# Cambio Climático

## Proyecto Ciudadanía Ambiental Global
## 2005



VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Copyright © 2005
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y de cualquier forma, sin autorización del poseedor de los derechos de autor, con fines educativos gratuitos, siempre y cuando se indique la fuente. El proyecto de Ciudadanía Ambiental Global agradecerá que se le proporcione un ejemplar de las publicaciones educativas que utilicen como fuente esta publicación.
No se puede usar para la reventa ni para ningún otro fin comercial, sin obtener antes permiso escrito del PNUMA .
Se han hecho todos los esfuerzos posibles para asegurar que los créditos sean correctos.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los autores y no son necesariamente las del PNUMA o sus representantes.
El contenido de este volumen no refleja necesariamente los puntos de vista o políticas del proyecto de Ciudadanía Ambiental Global o de sus organismos.
Las designaciones empleadas y la presentación de los temas no implican la expresión de opinión alguna por parte del PNUMA o de sus organismos acerca de la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o de sus límites.

PROYECTO DE CIUDADANIA AMBIENTAL GLOBAL

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC)
Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes
11000, México D.F., México
Tel.: (52) 55-5202-4841
Fax:(52) 55-5202-0950
Correo Electrónico: ciudadania@pnuma.org
http://www.pnuma.org
http://www.pnuma.org/ciudadania/index.php

Proyecto financiado por GEF

ISBN 968-7913-38-X

Impreso en México
Enero 2005

# Instituciones Colaboradoras

**PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA)**

**Sr. Klaus Töpfer**
Director Ejecutivo
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**PNUMA DIVISIÓN REGIONAL DE COOPERACIÓN**

**Sr. Ricardo Sánchez Sosa**
Director Regional
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
(PNUMA/ORPALC)

**PNUMA DIVISIÓN DEL FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL**

**Sr. Ahmed Djoghlaf**
Director, Asistente Ejecutivo de la División del Fondo
para el Medio Ambiente Mundial
(PNUMA/DGEF)

**Sra. Kristin McLaughlin**
Oficial de Vinculación y Enlace (2004)
(PNUMA/DGEF)

**Sr. Gabriel Labbate**
Oficial de Vinculación y Enlace (2005)
(PNUMA/DGEF)

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)**

**Sr. Enrique V. Iglesias**
Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo

**Sr. Lawrence Harrington**
Representante del BID en México

**Sr. Isaias Lesmes**
Representante Adjunto del BID en México

**Sr. Rafael Negret**
Especialista en Medio Ambiente del BID en México

**REPÚBLICA DE ARGENTINA**

**Sr. Ginés González García**
Ministro de Salud y Ambiente

**Sr. Atilio Armando Savino**
Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable

# Créditos

**COLABORADORES POR PARTE DEL COMITÉ TÉCNICO ASESOR (TAG)**

**Sr. Daniel Hugo Bouille**
Consultor, experto en Cambio Climático

**Sr. José Roberto Moreira**
Consultor, experto en Cambio Climático
Coordinador del Centro Brasileño de Referencia en Biomasa, Universidad de Sao Paulo, Brasil

**COLABORADOR POR PARTE DE LA REPÚBLICA DE ARGENTINA**

**Sra. Andrea Brusco**
Directora de Promoción Ambiental y del Desarrollo Sustentable
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Ministerio de Salud y Ambiente

**Sr. Javier Segura**
Asesor de la Dirección de Promoción Ambiental y del Desarrollo Sustentable
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Ministerio de Salud y Ambiente

**COLABORADORES POR PARTE DE ARGENTINA**

**Sr. Daniel Perczyk**
Editor
Instituto Torcuato Di Tella

**Sr. Daniel Perczyk**
Autor

**Sr. Marcelo Bormioli**
Autor

**Sr. Hernán Carlino**
Autor

**Sra. María Paz González**
Autor

**Sr. Vicente Barros**
Revisión científica

**Sra. Leda Maidana**
Corrección

**Documento elaborado por la Unidad de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Salud de la República de Argentina**

**COLABORADORES POR PARTE DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE / OFICINA REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (PNUMA/ORPALC)**

**Sra. Lorena San Román**
Coordinadora del Proyecto
Ciudadanía Ambiental Global (GEC)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

**Sr. Rody Oñate**
Oficial de Programa
Comunicaciones e Información Pública
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

**Sr. Ricardo Mellado Orellana**
Edición y Corrección de estilo
Comunicaciones e Información Pública
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

**Sra. Martha Lorena Valenzuela de la Cueva**
Diseño y Formación
Ciudadanía Ambiental Global (GEC)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

**Srta. Itzire Rodríguez Isidro**
Diseño y Formación
Ciudadanía Ambiental Global (GEC)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

# Índice

**1. Presentación** .... 6
**2. Introducción** .... 8
**3. El Cambio Climático** .... 9
3.1. El efecto invernadero y el calentamiento global .... 9
3.2. El cambio climático .... 12
3.3. El cambio global .... 14
3.4. Los estudios sobre el clima .... 14
3.5. Los escenarios de cambio climático .... 15
**4. Efectos del Cambio Climático sobre la Vida de las Personas** .... 16
4.1. Una visión general .... 16
4.2. La agricultura .... 16
4.3. La biodiversidad .... 17
4.4. Los recursos hídricos .... 18
4.5. Zonas bajas y regiones costeras .... 18
4.6. Repercusión sobre las ciudades .... 19
4.7. Salud .... 19
**5. Respuestas de la Comunidad Internacional, de los Países y de la Gente** .... 20
5.1. Respuesta internacional .... 20
5.1.1. Antecedentes .... 20
5.1.2. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático .... 20
5.1.3. El Protocolo de Kyoto .... 21
5.2. Respuestas nacionales .... 22
5.3. Respuestas individuales .... 23
**6. Mitigación y Adaptación** .... 24
6.1. Acciones de mitigación .... 25
Edificios residenciales, comerciales e institucionales .... 25
Transporte .... 25
Industria .... 25
Sector agropecuario .... 26
Gestión de los residuos domiciliarios e industriales .... 26
Sector energético .... 26
6.2. Acciones de adaptación .... 26
**Anexo I** .... 28
Glosario
**Anexo II** .... 30
Sitios en Internet de organismos multilaterales o internacionales
Sitios en Internet no gubernamentales
**Anexo III** .... 31
Acrónimos
**Anexo IV** .... 32
Direcciones de los países y redes participantes en el proyecto Ciudadanía Ambiental Global (GEC)
Municipios que integran el proyecto GEC

## 1. Presentación

La disminución de la pobreza y la inequidad en América Latina y el Caribe es una tarea impostergable. Sólo uniendo esfuerzos y construyendo consensos la sociedad civil y el sector gubernamental lograrán alcanzar un desarrollo sostenible.

La *Agenda 21* (1992), la *Declaración del Milenio de las Naciones Unidas* (2000), la *Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible y el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* (2002), entre otros, son acuerdos globales que nos indican cómo es posible avanzar hacia la sostenibilidad en el mundo.

El *Plan de Acción de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible* (JPOI, por sus siglas en inglés) indica que los grandes problemas que debemos resolver son, entre otros, la erradicación de la pobreza, la modificación de pautas insostenibles de producción y consumo, y la protección y ordenamiento de la base de los recursos naturales para el desarrollo social y económico.

También pone en evidencia el deterioro continuo del medio ambiente mundial, indicando que: continúa la pérdida de la biodiversidad, el deterioro del medio ambiente marino, el avance de la desertificación con casos concretos de los efectos del cambio climático, la mayor frecuencia y más devastadores desastres naturales y el aumento de la vulnerabilidad, en tanto que la contaminación del aire, el agua y los mares sigue afectando a millones de seres humanos.

Menciona también la profunda fisura que divide a nuestras sociedades entre ricos y pobres, así como el abismo cada vez mayor que separa al mundo desarrollado del mundo en desarrollo.

La globalización ha agregado una nueva dimensión a estos problemas. La rápida integración de mercados, la movilidad del capital y el aumento en las corrientes de inversión en todo el mundo han creado nuevos problemas y nuevas oportunidades para alcanzar el desarrollo sostenible.

A nivel regional, se concluye en Johannesburgo y se incorpora al JPOI la *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sustentable* (ILAC). Este importante acuerdo tiene entre sus objetivos estimular la participación activa del sector privado y de las entidades de la sociedad civil para promover acciones e inversiones que induzcan actividades productivas sostenibles, la conservación y el uso sostenible de bienes y servicios ambientales esenciales para la vida.

Ademas, la *Estrategia del PNUMA para América Latina y el Caribe 2003-2005* contempla, como una de sus cinco áreas de acción, "promover la integración de los grupos mayores de la sociedad civil en la acción ambiental, así como apoyar la educación pública y aumentar en la sociedad su interés por el ambiente".

Ambos acuerdos nos dan las bases para las acciones que se deben llevar a cabo en la región con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible y apoyar la disminución de la pobreza y la inequidad existente, en una alianza "ambiente y desarrollo", articulación que aún no es comprendida en toda su extensión por los diversos sectores de la sociedad.

Considerando lo anterior, y con el fin de brindar un apoyo concreto en la región en la puesta en práctica de los conceptos del desarrollo sostenible, buscando un cambio profundo de mentalidad, de conceptos y valores respecto al medio ambiente que nos lleven a la construcción de procesos hacia la sostenibilidad con una participación social informada y responsable, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) y la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/ORPALC), desarrollan el Proyecto **Ciudadanía Ambiental Global** (**GEC**, por sus siglas en inglés) a través de seis redes temáticas de la región en siete países piloto, contando con el apoyo del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Participan de esta iniciativa Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México y Perú, así como seis importantes redes temáticas: el Parlamento Latinoamericano (PARLATINO), la Federación Latinoamericana de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales (FLACMA), el Consejo Latinoamericano de Iglesias (CLAI), la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN/CEC), Consumers International (CI), la Asociación Mundial de Radios Comunitarias (AMARC) y la Asociación Latinoamericana de Educación Radiofónica (ALER).

El Proyecto tiene como principal objetivo la formación en América Latina y el Caribe de una ciudadanía que esté consciente de sus derechos y responsabilidades ambientales. Busca además:

- Promover la participación social organizada a partir de su comprensión de los derechos y responsabilidades ciudadanas respecto al medio ambiente.
- Integrar la agenda ambiental regional-local en forma sencilla para motivar la creatividad de la sociedad y realizar acciones que protejan al medio ambiente.
- Promover un cambio en la conducta cotidiana del individuo y la sociedad con respecto al medio ambiente.
- Contribuir a la formación de la conciencia ciudadana crítica y participativa.

La iniciativa pretende generar un interés y compromiso público de la gente con el fin de que ellos tengan un mejor conocimiento y comprensión de los temas ambientales en los países piloto antes mencionados. También para que los tomadores de decisiones logren incidir en las políticas públicas a nivel nacional y local, en las inversiones, en el manejo de los recursos y en opciones tecnológicas más adecuadas para proteger el medio ambiente.

Durante el desarrollo de la iniciativa se llevará a cabo un análisis de la legislación relacionada con los cuatro temas principales de este proyecto, que son: la biodiversidad, el cambio climático, la capa de ozono y las aguas internacionales.

El conjunto de manuales que forman la base conceptual de la acción del proyecto tienen como objetivo que el público en general y, los tomadores de decisiones en particular, tengan a mano los conocimientos básicos de las temáticas antes apuntadas para facilitar la participación ciudadana a través de consultas con los diferentes sectores de la sociedad que cubren las redes antes mencionadas, de manera que se puedan establecer alianzas estratégicas entre los diferentes sectores de la sociedad.

En los 49 municipios piloto se espera mejorar la participación ciudadana y crear conciencia en la población sobre los temas ambientales locales y globales. Así también, es necesario apoyar a los gobiernos locales con información y conocimientos en materia ambiental para que ellos puedan tomar decisiones efectivas y así lograr la conservación y uso adecuado de la biodiversidad, de las fuentes de agua y reducir la vulnerabilidad a nivel local.

Es fundamental también que entre los sectores atendidos, tanto a nivel nacional como en los municipios piloto escogidos, se socialicen las buenas prácticas y las lecciones aprendidas en materia ambiental y su impacto en los aspectos socio-cultural y económico.

Al hacer un repaso rápido de los problemas que apuntan los países y los municipios de América Latina y el Caribe en sus *Agenda 21* locales o nacionales, podemos constatar que entre los principales escollos que señalan para alcanzar el desarrollo sostenible se encuentran: la vulnerabilidad, la basura, el agua en todas sus dimensiones (la naciente, la cuenca, el suministro, la utilización, las aguas negras, entre otras), la deforestación, el transporte, la contaminación, la falta de información para la toma de decisiones y la necesidad de una educación ambiental para el desarrollo sostenible. El compartir las buenas prácticas ayudará a que los países y los municipios se enriquezcan y puedan acelerar su camino hacia el desarrollo sostenible, dando un manejo más adecuado al medio ambiente.

Las lecciones aprendidas ayudarán a evitar las eco-catástrofes, se busca con este intercambio que las comunidades y los países adopten

medidas preventivas para que la ciudadanía y los tomadores de decisiones entiendan, por ejemplo, que la deforestación en lo alto de la montaña, unida a una mayor intensidad de las lluvias, producto del cambio climático, conllevan una fuerza inmanejable del agua que a su paso destruye viviendas, haciendas, animales, plantas y seres humanos, entre otros, y que ésto a su vez afecta sensiblemente el desarrollo socio-cultural y el desarrollo económico.

Este proyecto es un ejemplo de los beneficios que conlleva el trabajo en equipo a través de la asociación de varios actores que buscan mejorar a nivel local y nacional la protección y el manejo del ambiente.

## 2. Introducción

Los propósitos de este Manual son: describir la naturaleza del cambio climático global y los problemas con él asociados; identificar algunos de sus impactos más severos y relevantes; y delinear la respuesta institucional, puesta en marcha a escala internacional, para enfrentar los problemas que de él se derivan, a la luz de la base científica ya disponible sobre esta materia.

La dimensión del problema requiere que se comprenda con claridad, tanto desde la perspectiva de las políticas públicas y del planeamiento, como desde las conductas de los ciudadanos, la magnitud del desafío que el cambio climático implica para el hombre y la trascendencia de las transformaciones necesarias para resolver este problema.

Es que el cambio climático global se caracteriza, precisamente, por un conjunto de condiciones entre las que se cuentan:

- La elevada complejidad de los problemas bajo análisis.
- La existencia de incertidumbre con respecto a la evolución del problema y sus impactos.
- Los daños potencialmente irreversibles y los costos crecientes de mitigación y remediación.
- La inercia entre las emisiones de gases de efecto invernadero y los impactos del cambio climático.
- La amplia variación regional en la naturaleza y la intensidad de los efectos adversos, que pueden ser acumulativos e incrementales.

Estas condiciones se combinan de modo tal que hacen necesario el diseño y la implementación de políticas públicas que enfrenten los desafíos que el cambio climático propone y, a la vez, se requiere una activa y consciente participación de toda la sociedad, para evitar conductas que tiendan a entorpecer la implementación de las soluciones propuestas o simplemente las neutralicen.

En la actualidad pareciera que ya se ha atravesado el punto en el cual hubiera sido posible evitar casi completamente los futuros desastres relacionados con el cambio climático de origen antropogénico. Y es así, porque el sistema internacional bajo negociación, recién ahora está a punto de alumbrar y poner en vigencia un régimen de limitación y reducción de emisiones en el que participen los principales involucrados y cuyo cumplimiento sea efectivo.

Consecuentemente, en el nivel nacional y regional es preciso desarrollar sistemas que consideren lo inevitable de la ocurrencia de los impactos y desastres, y que preparen e implementen apropiadas medidas de respuesta para esos efectos adversos. Dada la amenaza existente, esta decisión tiene particular urgencia aunque, de todos modos, se producirán efectos adversos en razón de la demora inevitable entre las medidas que se adopten para reducir las emisiones y sus resultados.

Sobre esta base es posible suponer que, como consecuencia tanto del cambio climático como de la concentración creciente de la población del mundo en áreas vulnerables, los denominados *desastres naturales,* tales como inundaciones, tormentas severas, olas de calor o aluviones, serán más frecuentes, más intensos y más costosos en los próximos años.

En este último plano, existen diversas estadísticas que dan cuenta de la magnitud de los costos globales derivados de los *desastres naturales* aunque se trate, evidentemente, de situaciones en las que los principales afectados son las personas.

En realidad, estos efectos ya están produciéndose, pues, en los últimos diez años, las pérdidas económicas producidas por los *desastres naturales* a nivel global han alcanzado un promedio de 40 mil millones de dólares anuales, lo que representa un aumento de más de siete veces en relación a las que ocurrían en los años sesenta. Mientras el producto interno bruto mundial se ha incrementado un 3,4% anual en promedio durante los últimos cincuenta años, el costo de los desastres derivados de eventos climáticos extremos –inundaciones, huracanes, meteoros y sequías– creció, en promedio, un 7,4% anual.[1]

Las economías emergentes y de bajos ingresos, en especial en América Latina, el Caribe y Asia, están particularmente expuestas a estos riesgos, y en estas regiones los grupos de población más pobres son los que en mayor medida van a sufrir estos efectos adversos.

En los próximos años, estos riesgos se incrementarán constituyéndose en una fuente de perturbaciones macroeconómicas y en una barrera adicional al desarrollo sostenible, ya que, según algunas estimaciones, el costo de los desastres globales se incrementará en cinco veces en los próximos cincuenta años.

Por otra parte, los impactos que resultan de las intervenciones producidas por el hombre han ido evolucionando en el tiempo: en cuanto a la dimensión espacial, a la intensidad y a la naturaleza de esas modificaciones.

Las primeras intervenciones antrópicas tenían un carácter local y resultaban relativamente sencillas de mitigar o remediar.

[1] Freeman, Paul K., Michael Keen y Muthukumara Mani. *Dealing with Increased Risk of Natural Disasters: Challenges and Options*, IMF Working Paper, Fiscal Affairs Department, Fondo Monetario Internacional, octubre de 2003.

Luego, a partir de la Revolución Industrial, la actividad humana comenzó a tener efectos de alcance regional, como en los casos de contaminación de cuencas o más recientemente el caso de la lluvia ácida, donde las emisiones producidas por la combustión, sobre todo de carbón, produjeron impactos en zonas relativamente alejadas de la fuente de emisión. Así, la tarea de mitigar estos impactos comenzó a hacerse más dificultosa.

En la actualidad, finalmente, los impactos tienen dimensión global, pues, o afectan a bienes ambientales públicos globales, como la atmósfera en el cambio climático o el adelgazamiento de la capa de ozono, o tienen escala global, como en lo que concierne a la pérdida de biodiversidad.

La naturaleza de los procesos implicados en la intervención del hombre es compleja y en algunos casos aún no completamente conocida. A ello deben agregarse su alcance espacial y la intensidad creciente de los impactos, con lo que la tarea de mitigación será mucho más difícil y comprometerá a varias generaciones.

Es preciso profundizar el conocimiento científico sobre los fenómenos involucrados, difundir los resultados de esas investigaciones, diseñar políticas que den respuestas adecuadas a los problemas a los que debemos hacer frente, para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y para lograr que los sistemas se adapten a los cambios en marcha. A la vez, se deben promover conductas colectivas e individuales acordes con las nuevas condiciones que resultan del cambio climático global.

## 3. El Cambio Climático

### 3.1. El efecto invernadero y el calentamiento global

El efecto invernadero es un proceso natural por el cual los gases que están presentes en la atmósfera “atrapan” la radiación que la Tierra, a su vez, reemite al espacio. Esta emisión de la Tierra es producto del calentamiento de su superficie por la radiación solar.

Así, el efecto invernadero hace que la temperatura media de la Tierra sea alrededor de 33°C mayor que si este proceso no ocurriera.

Cuando se habla del tiempo que hace o del clima de una región se hace referencia a conceptos diferentes pero relacionados entre sí.

Por tiempo se entiende el ***tiempo meteorológico***, es decir, el estado de la atmósfera en un determinado día, semana o mes. Se caracteriza por la humedad, la temperatura, la presión, las precipitaciones, la nubosidad en un determinado lugar y momento. Por su parte, el ***clima*** es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región del planeta, como temperaturas medias, precipitaciones medias, vientos dominantes, etc. De esta manera el tiempo meteorológico es lo que caracteriza a la atmósfera en forma coyuntural y efímera. Mientras que el clima refleja las tendencias resultantes de condiciones habituales durante un largo periodo.

La superficie terrestre, los océanos y los hielos son calentados por el Sol, y la energía que reciben es devuelta hacia la atmósfera como otro tipo de energía que, una vez en ella, es retenida momentáneamente por el vapor de agua, el dióxido de carbono ($CO_2$), el metano ($CH_4$) y otros gases como los clorofluorocarbonos, los hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, el óxido nitroso y el hexafluoruro de azufre, entre los más importantes. Los gases que tienen esta propiedad se denominan *Gases de Efecto Invernadero* **(GEI/GHG’s)**.

El efecto invernadero se aprecia claramente en el planeta Venus. La temperatura media de Mercurio (-67° C a 400° C) es menor *que* la de Venus (470° C) pese a que este último está casi al doble de distancia del Sol. La atmósfera de Venus es de aproximadamente 95,5% de $CO_2$.

Otros gases como el oxígeno y el nitrógeno, aunque se encuentran en proporciones mucho mayores en la atmósfera, no contribuyen al efecto invernadero.

Como resultado, el planeta se mantiene lo suficientemente templado como para hacer posible la vida, pero una pequeña variación en este delicado balance de absorción y emisión de energías puede causar graves estragos.

Los productos de muchas actividades humanas contribuyen en forma sustancial al incremento del efecto invernadero: la quema de combustibles fósiles, la agricultura, la ganadería, la deforestación, algunos procesos industriales y los depósitos de residuos urbanos provocan el aumento de las concentraciones de estos gases con efecto invernadero en la atmósfera.

Este aumento de las concentraciones de los GEI hace que la capacidad de la atmósfera de retener parte de la energía reflejada por la Tierra aumente, lo cual produce finalmente el calentamiento global.

El aumento en la concentración de estos gases no sólo provocaría cambios en la temperatura sino también en el clima mundial: alteraciones en los regímenes de precipitaciones, incremento en la desertificación, alteraciones en los ciclos agrícolas y el derretimiento de los hielos, lo que incrementaría el nivel del mar causando inundaciones en las zonas costeras.

También el vapor de agua presente en la atmósfera realiza una contribución importante al efecto invernadero. Pero, como las actividades humanas no cambian la concentración de este gas, no se lo incluye entre los gases considerados en este análisis.

Al respecto, en 2001, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (PICC/IPCC), comunicó en uno de sus informes:

***"Existen pruebas nuevas y más convincentes de que la mayor parte del calentamiento observado durante los últimos cincuenta años, se puede atribuir a actividades humanas."***

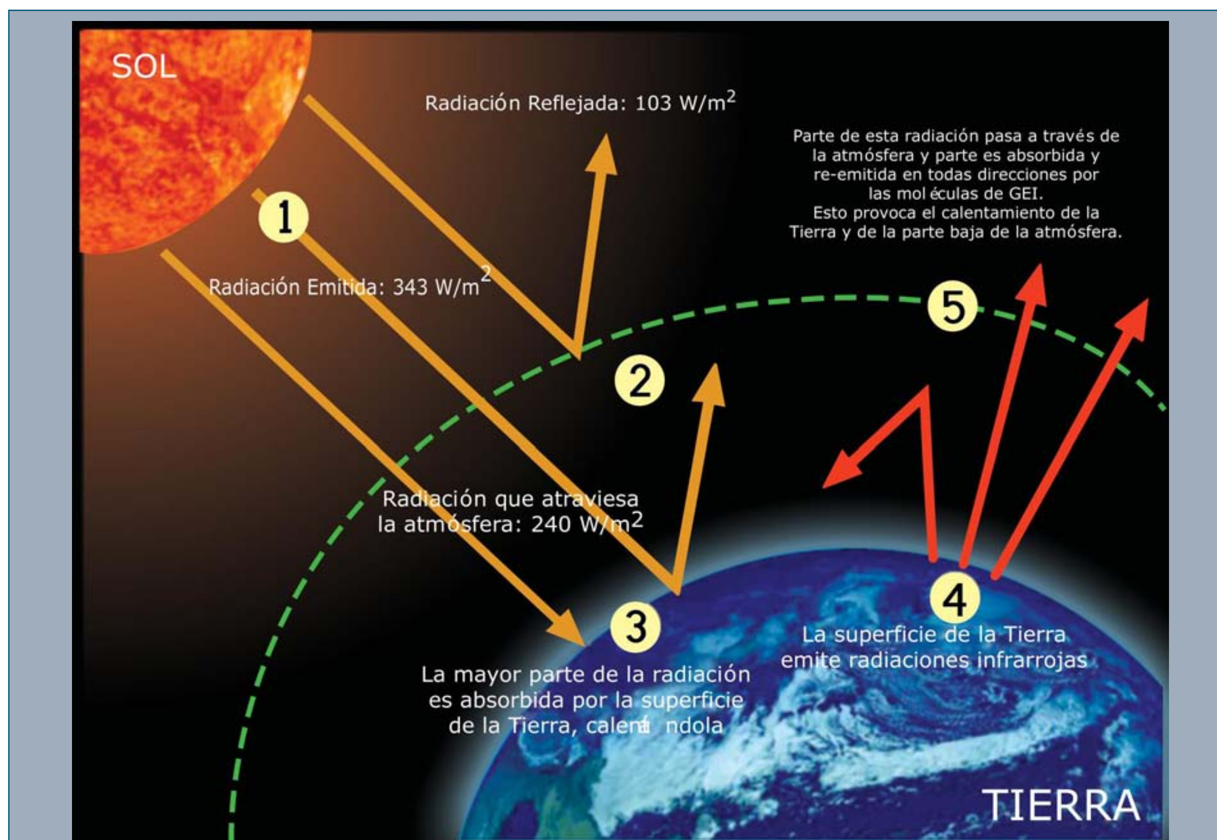



Gráfico Nº. 1. Esquema del mecanismo de efecto invernadero. La Tierra recibe energía del Sol y la re-emite nuevamente hacia el espacio. La atmósfera retiene parte de la energía reflejada por la Tierra, lo que provoca una temperatura promedio del planeta de 15ºC. Si no existiera este efecto, la temperatura promedio sería de -18ºC.

La energía proveniente del Sol es en su mayoría del tipo visible y ultravioleta, y su absorción por parte de la atmósfera es muy poca. La superficie de la Tierra y los océanos la absorben y la irradian nuevamente en la banda del infrarrojo. Ese tipo de energía sí puede ser absorbida por muchos gases presentes en la atmósfera.

(Gráfico elaborado en base a información de la UNFCCC).

**Tabla Nº 1: algunos gases que producen el efecto invernadero**

| GAS | FUENTE EMISORA | PERSITENCIA DE LAS MOLÉCULAS EN LA ATMÓSFERA (años) | POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG $CO_2$ = 1) |
|---|---|---|---|
| Dióxido de carbono ($CO_2$) | Quema de combustibles fósiles, cambios de uso del suelo, producción de cemento | 500 | 1 |
| Metano ($CH_4$) | Producción y quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos | 7 - 10 | 21 - 23 |
| Óxido Nitroso ($N_2O$) | Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios de uso de suelo | 140 - 190 | 230 - 310 |
| Clorofluorocarbonos (CFCs) | Refrigerantes, aerosoles, espuma plástica | 65 - 110 | 6.200 - 7.100 |
| Hidrofluorocarbonos (HFCs) | Refrigerantes líquidos | 12 | 1.300 - 1.400 |
| Hexafloruro de azufre ($SF_6$) | Aislantes eléctricos | 3.200 | 23.900 |

Algunos de los principales gases con efecto invernadero aparecen detallados en la Tabla Nº 1. El potencial de calentamiento allí indicado es una medida del efecto comparado con el $CO_2$ , ya que no todos los gases absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen igual vida media en la atmósfera. Cuanto mayor sea esa capacidad, mayor será su *Potencial de Calentamiento Global* (PCG/GWP).

Tal como se indica en esta tabla, un gramo de algunos de los clorofluorocarbonos (CFCs) produce un efecto entre 6 mil y 7 mil veces mayor que un gramo de $CO_2$ , pero como la cantidad de $CO_2$ en la atmósfera es mucho mayor que la del resto de los gases de la tabla se toma esta sustancia como referencia.

Hay que tener en cuenta que los compuestos sintetizados por el ser humano, que no existían en la atmósfera naturalmente, son más difíciles de procesar por los sistemas naturales; por ello, sus emisiones tenderán a permanecer en la atmósfera más tiempo que las de aquellos de origen natural.

La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha ido aumentando, desde la Revolución Industrial, de 280 a 365 partes por millón. En la Tabla Nº 2 se detalla este incremento y, además, se incluyen los datos de concentración del metano y del óxido nitroso y la tasa de incremento de la concentración. Estos datos nos permiten darnos una idea acerca del valor en que está aumentando anualmente la concentración de estos tres gases.

Con una perspectiva temporal más extensa, se han realizado estudios sobre la concentración de gases de efecto invernadero. En la base rusa de Vostok, en la Antártica, se extrajeron muestras de hielo a partir del cual se ha podido determinar la temperatura y la concentración de $CO_2$ en la atmósfera, desde hace aproximadamente 400 mil años. En ningún momento durante ese período se alcanzaron los valores actuales de concentración. La tendencia indica que se alcanzarán valores aún mayores.

**Tabla Nº2 : concentración en la atmósfera de los principales gases de efecto invernadero**

| GAS | Concentración preindustrial | Concentración en 1998 | Tasa de crecimiento en la concentración (1990 - 1999) |
|---|---|---|---|
| Dióxido de carbono ($CO_2$) | 280 ppm | 365 ppm | 1.5 ppm/año |
| Metano ($CH_4$) | 700 ppb | 1745 ppb | 7.0 ppm/año |
| Óxido Nitroso ($N_2O$) | 270 ppb | 314 ppb | 0.8 ppm/año |

### 3.2. El cambio climático

El clima de la Tierra ha cambiado muchas veces a lo largo de su historia. Esta variación se debió a cambios naturales que se han producido en el equilibrio energético entre la energía solar entrante y la energía reemitida por la Tierra hacia el espacio.

Entre las causas naturales de esas variaciones se pueden citar: las erupciones volcánicas, los cambios en la órbita de traslación de la Tierra, los cambios en el ángulo del eje de rotación de la Tierra con respecto al plano sobre el que se traslada y las variaciones en la composición de la atmósfera.

Recién en la segunda mitad del siglo pasado se intensificaron los estudios sobre cuestiones ambientales. Las observaciones que se detallan en el Gráfico Nº 2 muestran que la temperatura global del planeta se incrementó en el último siglo entre 0,3°C a 0,6°C.

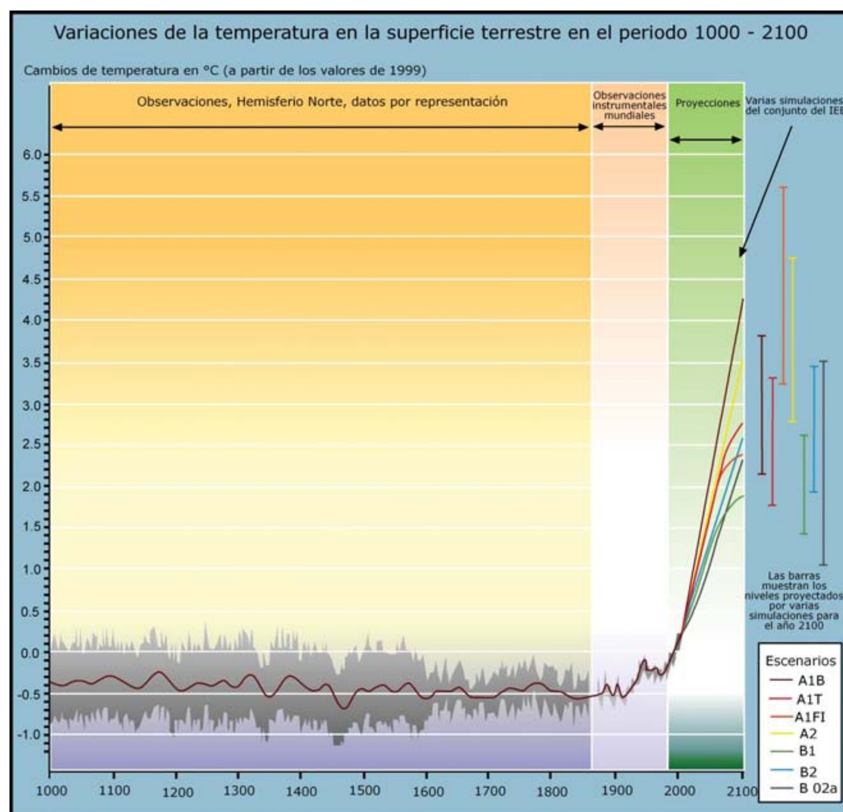


El cambio climático está generando un aumento en la frecuencia y severidad de los eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías; obligando a la reubicación de poblaciones.
*(Fotografía: Mario Cocchi foto@fotococchi.com.ar; www.fotococchi.com.ar).*

**Gráfico Nº 2 Variaciones en la temperatura media de la superficie de la Tierra en el Hemisferio Norte.**

Para el periodo 1000-1860, los valores se extrajeron a partir de datos por representación (estudio de los anillos de los árboles, corales, muestras de hielo y registros históricos). La línea muestra un promedio de las variaciones y el área gris, el límite de confianza del 95% en los datos anuales. Para el periodo 1860-2000, se muestran las observaciones de variaciones anuales y mundiales de la temperatura media de la superficie obtenidas de mediciones. La línea muestra la media por decenios. Para el periodo 2000-2100, se muestran las proyecciones de la temperatura media mundial de la superficie para siete escenarios futuros utilizados por IPCC, estimadas mediante una simulación. El área gris marca "varias simulaciones del conjunto del IPCC", esto es el resultado de 35 escenarios del IPCC, además de aquellos obtenidos de una gama de simulaciones con diferente sensibilidad climática.

*(Fuente: IPCC)*




En el Gráfico Nº 3 se muestran los valores de la concentración de $CO_2$ desde el año 1000 hasta la actualidad, y se proyectan estimaciones de valores hasta el año 2100 para distintos escenarios.[2]

Si el ritmo de crecimiento de estas emisiones continúa sin ningún tipo de limitación, se estima que la temperatura media del planeta se incrementaría para fines del siglo en alrededor de 3° C. Como los valores futuros dependerán de cómo evolucione el ritmo de emisiones, se han realizado estimaciones sobre cómo cambiarán las emisiones, la temperatura y otros parámetros, para diferentes escenarios. En el Gráfico Nº2 se muestran los posibles valores para la temperatura en la superficie terrestre en el futuro, según sean los escenarios que se presenten.

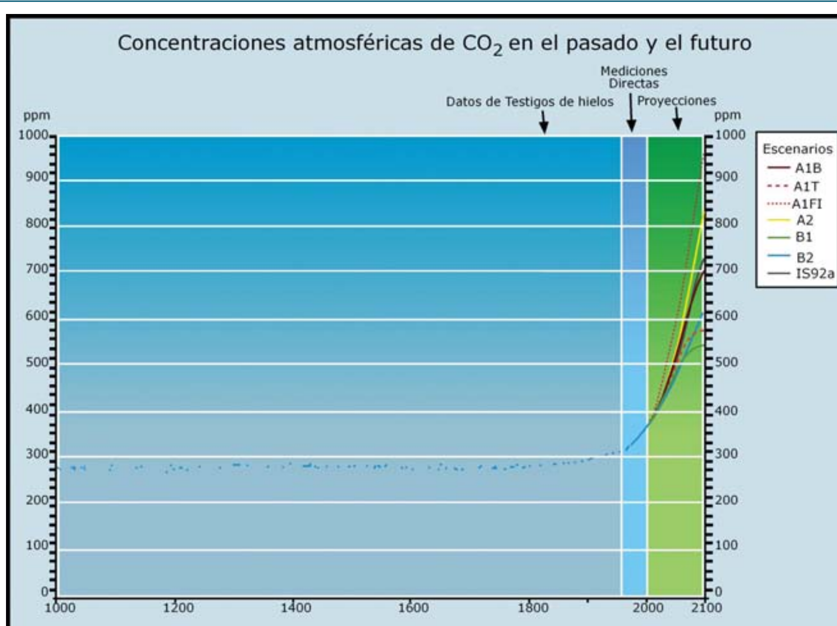



**Gráfico Nº3** Señala las concentraciones atmosféricas de $CO_2$ a partir de datos obtenidos de muestras de hielos y mediciones atmosféricas directas durante los últimos decenios. Las proyecciones en las concentraciones de $CO_2$ durante el periodo 2000-2100 se basan en siete escenarios desarrollados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. **(Fuente: IPCC)**

[2] Ver 3.5 Los escenarios de cambio climático

Estos incrementos de temperatura no serán homogéneos sobre el planeta e incluso en algunas regiones pueden llegar a ser bastante mayores. Como consecuencia, el sistema climático global se verá alterado con aumento de temperaturas, modificaciones en los regímenes de precipitaciones en muchas regiones e incrementos de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, generadores de inundaciones y sequías.

El calentamiento global tiene impacto también, sobre el nivel del mar. En el último siglo, éste ha crecido 20 cm y, según se desprende de los escenarios del IPCC, este ritmo de crecimiento se podría incrementar en el futuro.

Un cambio climático global de la magnitud y velocidad prevista provocaría alteraciones importantes en la biosfera que podrían conducir a migraciones y extinciones de numerosas especies. Estos cambios afectarían también las actividades humanas en general y, muy particularmente, las que son críticamente dependientes del clima como la agricultura. Además, provocarían efectos adversos sobre la salud humana debido al desplazamiento de algunos vectores transmisores de enfermedades.

### 3.3. El cambio global

La combinación de modificaciones en el sistema Tierra-Atmósfera-Océanos-Biosfera a escala planetaria suele denominarse *cambio global*. Así este concepto resulta más amplio y abarcador que el de cambio climático.

En tal sentido, entendemos por *cambio global* a la integración de los problemas ambientales causados por hechos que tienen su origen en las actividades humanas y que dependen de la cantidad de la población planetaria, su nivel de consumo (en particular energético) y la elección de las tecnologías. Estas causas son las que conducen, entre otras, al calentamiento terrestre, al adelgazamiento de la capa de ozono, a la modificación de la biodiversidad, a la desertificación, a las precipitaciones ácidas y a la eutrofización de las aguas.

### 3.4. Los estudios sobre el clima

La preocupación del ser humano por el clima se remonta a los inicios de la historia de la humanidad. Sin embargo, la climatología como ciencia organizada tiene orígenes tardíos, en comparación con otras ciencias. Recién en el siglo XIX, se empiezan a llevar registros sistemáticos de los parámetros meteorológicos, en redes organizadas de observatorios.

Dado que el clima se refiere a los estados medios de la atmósfera, la necesidad de contar con series históricas extensas es fundamental. Esta necesidad llevó al desarrollo de una nueva ciencia que permite conocer cómo era el clima en tiempos pasados: la paleoclimatología. Esta ciencia recurre a documentos que, de manera directa o indirecta, aluden a las condiciones climáticas del momento en que se generaron y, en general, permiten recomponer la historia de los eventos climáticos extremos: sequías, inundaciones, olas de frío y de calor.

Para considerar épocas más remotas se recurre a distintos tipos de datos: rocas, sedimentos, hielos o restos de fauna y flora, que permiten identificar el valor de las principales variables climáticas de la época cuando estos restos se acumularon.

Hacia fines de la década de los ochenta, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial crearon el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). El IPCC tiene como objetivo compilar el estado del conocimiento de los diferentes temas que pudieran estar involucrados con el cambio climático, incluyendo sus aspectos científicos, económicos y sociales, así como las estrategias de respuestas. También proporciona información científica y técnica para facilitar a los gobiernos las bases suficientes para arbitrar políticas climáticas coherentes. El objetivo de estos estudios es el seguimiento de los cambios climáticos a escala global. Sin embargo, las mediciones directas de datos no son a veces suficientes para poder predecir qué sucederá y es necesario recurrir a modelos climáticos. Estos modelos son sistemas de ecuaciones y simulaciones que corren en computadoras e intentan reproducir el comportamiento del mundo real. Si son buenos, permiten hacer predicciones sobre cuál será la evolución del clima en una determinada región o a nivel mundial.

En climatología, el uso de modelos es imprescindible para hacer pronósticos meteorológicos y para intentar prever las consecuencias de los posibles cambios climáticos a mediano y largo plazo. El problema está en que la realidad es tan compleja que ni aun usando los más potentes ordenadores se puede reproducir con fidelidad. Además del efecto directo del aumento de las concentraciones de GEI en la temperatura global de la Tierra, hay que tener en cuenta las realimentaciones tanto de índole positiva como negativa. Por ejemplo, un aumento en la temperatura producirá la variación en la extensión de la nubosidad o las masas de hielo. Pero, a su vez, esas variaciones vuelven a influir directamente sobre la temperatura del planeta.

Para la realización de estos modelos, los climatólogos dividen la atmósfera en celdas, en tres dimensiones. Luego, en cada celda, se computan valores de temperatura, presión, humedad, y velocidades

horizontales y verticales de viento, mediante ecuaciones que expresan cómo podrían variar estos parámetros según las condiciones generales y los valores de las celdas vecinas. Estos modelos suelen ser útiles para predicciones del clima a corto plazo. Los Modelos Globales de Circulación incluyen modelos atmosféricos y modelos oceánicos. Gracias a las cada vez más potentes computadoras, estos modelos son capaces de procesar cascadas de datos que proceden de una red cada vez más amplia de satélites y estaciones de control remoto. Así pueden modelar la atmósfera del mundo con un sorprendente nivel de detalle a gran escala, pero suelen registrar errores a escalas regionales.

En el procedimiento de evaluación de un determinado cambio climático, las incertidumbres en el nivel de emisión y en sus efectos sobre el clima pueden ser expresadas cuantitativamente definiendo un rango de variaciones posibles y niveles de conianza.

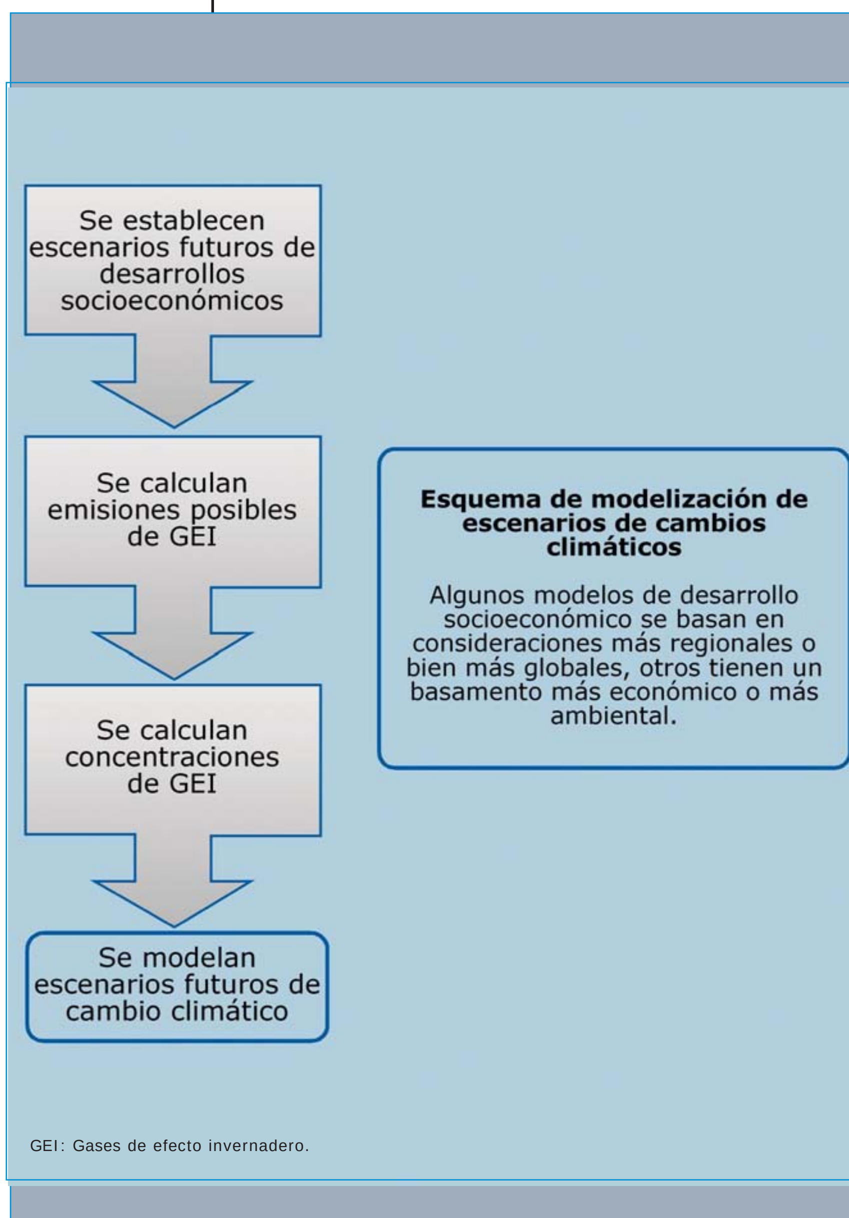
Hay que tener presente que cualquier escenario o modelo es una representación limitada y simplificada del fenómeno que se pretende describir. En la medida en que aumente nuestro conocimiento de los procesos climáticos y se perfeccionen los métodos para modelarlos, será posible brindar actualizaciones de los escenarios del clima futuro con un menor grado de incertidumbre.

### 3.5. Los escenarios del cambio climático

La estimación de los efectos cuantitativos del calentamiento global sobre el clima del futuro implica el uso de datos que no pueden conocerse con exactitud. Por ejemplo, la tasa de emisión de los gases de efecto invernadero depende de los comportamientos humanos en temas tales como la utilización de combustibles fósiles, la elección de tecnologías, la evolución de la economía y el crecimiento demográfico de cada país. Pero aun cuando se conociera la tasa futura de emisión de $CO_2$ ,persistirá la incertidumbre nacida de la complejidad de los sistemas involucrados. Así, se hace más dificultoso predecir con precisión cuál será la respuesta del sistema climático a variaciones en la composición de la atmósfera.

Una forma de utilizar y analizar el conjunto de la información disponible sobre la posible evolución del clima (para poder aplicarla a las evaluaciones de los impactos del cambio climático) son los llamados *escenarios climáticos*. Un escenario de cambio climático es una descripción en espacio y tiempo, de rangos posibles de las condiciones climáticas futuras.

De esta manera, teniendo en cuenta la variedad de condiciones esperadas en lugar de una única estimación acerca de la tasa de emisión de gases invernadero, se propone un conjunto de escenarios. Los resultados obtenidos por el IPCC se pueden consultar en los Gráficos Nº 2 y Nº3.



## 4. Efectos del Cambio Climático sobre la Vida de las Personas

### 4.1. Una visión general

La evidencia respecto a las variaciones climáticas que se están produciendo es abundante en la región. Encontramos ejemplos de sequías severas y prolongadas, de algunas regiones con aumentos y otras con disminución en las precipitaciones, y aumentos en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como tormentas, huracanes y tornados.

La magnitud de los impactos que habrán de ocurrir dependerá por un lado, de la evolución que se produzca en el nivel de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta y, por otro, de las acciones que se desarrollen para su mitigación.

En los diversos escenarios proyectados es posible esperar, entre otros impactos, los siguientes:

- Aumento de las temperaturas de entre 1°C y 6°C a lo largo de este siglo.
- Elevación del nivel de mar de entre 10 cm y 90 cm en el siglo y aumento de las inundaciones costeras.
- Cambios en los regímenes de precipitaciones.
- Aumento de periodos de sequía prolongada en algunas regiones.
- Aumentos en la frecuencia, duración e intensidad de eventos climáticos extremos.
- Incremento de la frecuencia y severidad de las olas de calor, más acentuadas en las zonas urbanas (debido al fenómeno de la burbuja de calor).

Las conclusiones del IPCC apuntan entonces, a dos órdenes de cambios esperados en el clima futuro: por un lado se prevén cambios de tipo paulatino: aumentos de la temperatura, aumentos o disminución de las precipitaciones y aumentos en el nivel del mar; por otro, se espera un aumento en la frecuencia de ocurrencia, en la duración y en la intensidad de eventos climáticos severos o extremos.

Los modelos climáticos que se utilizan en la actualidad son modelos de circulación atmosférica general y se está progresando en ellos para obtener resultados a escala regional: por ejemplo con capacidad de hacer proyecciones para el extremo sur de América del Sur. Para poder predecir con precisión los efectos de interés, sin embargo, se requeriría, además, de modelos que trabajen más específicamente a escala local, que sólo recientemente se han comenzado a usar.

Los cambios en clima afectarán de manera directa o indirecta a los sistemas naturales y socioeconómicos.

Entre las afectaciones más importantes podemos destacar:

- Aumento del riesgo de incendios de bosques.
- Pérdidas potenciales de tipos específicos de ecosistemas, en áreas de montaña, humedales y zonas costeras.
- Alteraciones en la dinámica de producción de alimentos. Aunque pudiera registrarse un aumento de la productividad agrícola por un limitado periodo, probablemente habrá fuertes efectos de caídas sensibles en algunas regiones.
- Aumento del riesgo de daños resultantes de inundaciones, deslizamiento de suelos y otros eventos climáticos, tales como muertes, heridas, enfermedades infecciosas, y afectaciones a la infraestructura.
- Aumento de la incidencia de enfermedades originadas en vectores, como dengue y malaria, con su consecuente incremento de la presión sobre los sistemas públicos de salud.

La sociedad, entonces, enfrentará nuevos riesgos y presiones por los impactos del cambio climático. Estos impactos afectarán en mayor medida, a los sectores mas pobres, ya que parten de una situación sanitaria mas débil, viven en zonas mas vulnerables, desarrollan actividades mas relacionadas con el medio natural y cuentan con menos recursos para adaptarse a las nuevas situaciones.

### 4.2. La agricultura

La actividad agrícola impone una gran presión sobre el suelo debido a la utilización de agroquímicos, la eliminación y el reemplazo de vegetación autóctona, las técnicas intensivas de cultivo y el monocultivo, y la degradación provocada por las técnicas de remoción de suelos. A esta condición se agregarían los impactos producidos por el cambio climático.

Los problemas que pudieran surgir en este sector son de gran importancia, en especial en América Latina, ya que la región posee una porción significativa de las tierras arables del mundo, en las que además se ha ido produciendo un proceso de pérdida de su fertilidad. De igual forma, la agricultura es un sector clave en la región, ya que ocupa una parte importante (entre el 30% y 40%) de la población económicamente activa. Los países que dependen en gran medida de esta actividad podrían ver afectada su economía debido a las implicancias del cambio estimado.

El aumento de la temperatura en algunos grados puede mejorar los cultivos en ciertas áreas. Pero lo que para algunas zonas sería un beneficio para otras resultaría perjudicial. Algunas plagas se podrían presentar en lugares donde no están presentes actualmente, lo que implicaría el uso de nuevos o distintos agroquímicos. Los cambios en los regímenes de precipitación y en la disponibilidad de agua para riego, también afectarán la productividad de los cultivos.

Se estima que las cosechas más afectadas podrían ser las de maíz, trigo, cebada y vid, incluso si consideramos los efectos positivos del aumento del $CO_2$ sobre la fotosíntesis. La afectación generaría un aumento en los costos de producción de esos cultivos, provocando un efecto adicional sobre el precio de los alimentos, que podría ser moderado con el desarrollo de avances tecnológicos.

Las actividades económicas que dependen de la actividad agrícola, como la industria alimenticia por ejemplo, también se verán afectadas por los cambios que sufriría la agricultura.

Es claro que no todos los cultivos reaccionarían del mismo modo, ya que su evolución dependerá no sólo de las especies que se cultivan, sino también del tipo de suelo, los nutrientes disponibles y los mecanismos de adaptación de la especie en cuestión. La propia adaptación de los agricultores frente a estos cambios es un factor relevante a considerar, así como su posibilidad de acceso a nuevas tecnologías.



Las economías de muchos de los países de la región dependen de la actividad agropecuaria. Se plantea el desafío de la adaptación de los agricultores a las nuevas condiciones climáticas.
*(Foto: http://www.rufinoweb.com.ar).*

Algunas formas de adaptarse a las nuevas condiciones serían: cambios en las fechas de siembra, uso de riego artificial o selección de distintas especies.

Como consecuencia de estos efectos, los trabajadores agrícolas de menores recursos económicos serían los más afectados, ya que verán limitadas sus posibilidades de adaptación.

### 4.3. La biodiversidad

La región de América Latina y el Caribe presenta una situación de relevancia global, con respecto a la biodiversidad. Contiene una de las mayores concentraciones de biodiversidad del planeta, pero la mayor parte de los ecosistemas están afectados o fuertemente amenazados. Se considera que sólo el 20% de ellos tienen situaciones estables o están intactos. Es de particular interés la situación de América Central, que contiene el 8% de la biodiversidad planetaria, en un área que es sólo el 0,4% del total de superficie continental total.

Muchos vegetales y animales sólo pueden sobrevivir en un acotado rango de temperaturas, y los escenarios futuros nos indican que se producirán aumentos en la temperatura de la superficie terrestre y del mar. Esto afectará a diversas especies. Los corales morirían con un aumento de tan sólo 3° C , los peces de aguas frías tendrían menos lugares donde habitar; muchas plagas aparecerán en áreas donde hasta ahora no se las encuentra; la época de reproducción se vería modificada y las especies con costumbres migratorias de largas distancias, como aves y ballenas, podrían ver alteradas sus costumbres por falta de alimentos en sus rutas.

Se espera que el aumento de temperatura haga que algunas especies migren hacia los polos y hacia mayores altitudes, extendiendo sus dominios; aunque no todas lo harían al mismo tiempo. Lo más probable es que se modifique el predominio de algunas especies dentro de los ecosistemas donde habitan actualmente. No todas podrán migrar, aquellos animales o plantas que tienen requisitos alimentarios limitados o nichos ecológicos restringidos tendrán menos posibilidades de adaptación. La biota que habita en áreas que serán fuertemente impactadas por el aumento del nivel del mar, como islas o manglares, también será muy afectada.

Existen dos factores que pueden contribuir a que la capacidad de adaptación de los sistemas naturales se vea disminuida, y que por lo tanto los impactos sobre la biodiversidad sean más importantes: la fragmentación del hábitat producida por el hombre y la velocidad con que se están desarrollando los cambios climáticos.

Todo esto conllevará a que muchas de las especies que actualmente se encuentran en peligro de extinción desaparezcan al ver modificado su clima y entorno o por falta de alimentos, y que nuevas especies sean incluidas en la categoría de vulnerables. Desde 1994 unas 400 especies de pájaros han sido agregadas a la lista de animales en riesgo y se supone que entre 600 y 900 nuevas especies se podrían incluir en la lista debido a los cambios que se están ocasionando en el ambiente.

### 4.4. Los recursos hídricos

El recurso hídrico en América Latina, que es abundante y se presenta en los tres estados físicos, tiene una distribución geográfica y temporal irregular. Entre los trópicos, en especial entre el Ecuador y el de Capricornio, es manifiesta la escorrentía superficial, particularmente la vertiente atlántica; la humedad atmosférica es utilizable en la California mexicana y en la costa del sur del Perú y norte de Chile; son destacables los humedales en el Brasil, en el Paraguay y en la Argentina, la nieve y los glaciares en la cordillera de Los Andes y el enorme depósito subterráneo, conocido como Acuífero Guaraní, que abarca territorios del Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

Debe también incluirse, auque en forma potencial, el recurso de los océanos Atlántico y Pacífico, que bordean la totalidad del territorio latinoamericano.

El principal uso del recurso hídrico en la región es el riego. Los porcentajes que representa este uso, dentro del total, van desde el 40% en Colombia y Venezuela, hasta el 75% en doce países de la región. En promedio el uso de agua para riego es el 60% del total de uso de agua. Las dificultades, entonces, con respecto a la disponibilidad de agua, tendrán impactos relevantes sobre la producción de alimentos.

Los efectos del cambio climático dependen de las condiciones climáticas existentes y de las acciones antrópicas, que difieren en lo vasto del territorio latinoamericano. De todas maneras es globalmente posible pronosticarlos.

Es esperable una disminución de las nevadas cordilleranas y un retroceso de los glaciares, produciéndose una merma en los caudales de los ríos andinos, de las vertientes atlántica y pacífica y, con ello, un efecto negativo sobre los usos del riego y la energía, como así también en la actividad turística y deportiva asociada a la nieve. En estas zonas, es probable que se combinen el efecto de una menor precipitación, con un aumento de la evaporación, lo que dará como resultado una menor disponibilidad de agua.

A su vez, el aumento de la temperatura y de la evaporación en las zonas tropicales producirá un incremento en las precipitaciones y, con ello, un efecto positivo en los cultivos de secano, en la energía hidroeléctrica de los cursos de llanura y en el volumen de los depósitos subterráneos. Los aspectos negativos, asociados a este aumento en las precipitaciones, sustancialmente potenciado por las acciones antrópicas, serán las inundaciones en las llanuras con escasa energía hidromórfica y en las ciudades ribereñas de elevada vulnerabilidad.

En los océanos se producirá un incremento de nivel, que afectará a las poblaciones ribereñas, como así también un aumento en la temperatura que alterará el equilibrio existente en la diversidad y distribución de la fauna íctica.

### 4.5. Zonas bajas y regiones costeras

Otra manifestación del cambio climático será el aumento del promedio de temperaturas de los océanos y mares, lo que sumado al aporte del derretimiento acelerado de los hielos producirá entonces una disminución en el volumen del hielo marino y un aumento en el volumen específico.

Del análisis de los seis escenarios del IPCC, se desprende que el nivel del mar se podría incrementar entre 10 cm y 90 cm para el año 2100. Un aumento de esta magnitud implica que las zonas bajas, las regiones costeras y los pequeños estados insulares sufran, entre otros problemas, inundaciones, afectando los asentamientos humanos, los ecosistemas costeros (manglares, deltas y arrecifes coralinos), las actividades productivas, como la pesca y la agricultura, ubicadas en esas áreas y la infraestructura.

Debe destacarse que una parte importante de la actividad económica de varios países de la región es dependiente de la pesca o del turismo, y de ahí la necesidad de prever las consecuencias de los efectos adversos sobre estas actividades.

Actualmente muchas áreas costeras enfrentan procesos de erosión de sus playas y pérdidas de dunas debido al aumento en las crecidas del mar, lo cual también produce un ingreso de agua salada a cursos de agua dulce, complicando el suministro de agua potable ya sea para consumo humano como para su uso en actividades económicas, como la agricultura. También existe el riesgo de salinización de acuíferos.

El aumento del nivel del mar tendrá otras consecuencias en el sentido de incrementar el impacto de los eventos climáticos extremos. El efecto del aumento esperado de la frecuencia e intensidad de inundaciones, tormentas, tornados y huracanes, se verá agravado, al desarrollarse sobre un nivel del mar más elevado.

Otro efecto no menos importante del aumento de la temperatura sería el cambio de la circulación de los océanos, lo que modificará la cantidad de nutrientes y de fito y zooplancton presentes, produciéndose, así, una alteración en la distribución de peces y otros animales marinos, como aves y mamíferos. Este cambio implicaría un efecto negativo sobre la pesca, perjudicando a aquellas poblaciones humanas que dependen de esta actividad productiva.

El aumento del nivel del mar es una amenaza de mayor proporción para los Pequeños Estados Insulares[3], y en especial si no se puede prever la velocidad con que ocurrirán los cambios. Es por ello que estos estados encontrarán sus posibilidades de adaptación reducidas debido a la escasez de recursos naturales, el alto crecimiento demográfico y la infraestructura insuficientemente desarrollada.

### 4.6. Repercución sobre las ciudades

Las inundaciones provocan perturbaciones sociales y económicas. Este problema se podría ver agravado por el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como tormentas, huracanes y tornados. Este será un problema más grave en aquellas ciudades carentes de un sistema eficiente de infraestructura de saneamiento y sin una adecuada gestión del agua.

También provocarán efectos sobre la vida de las ciudades las olas de calor, aumentando el efecto de *burbuja urbana*, que produce diferencias de temperatura de hasta cinco grados, entre las ciudades y las zonas que las rodean.

Otros impactos derivados del aumento de las precipitaciones y del nivel del mar podrían ser los desprendimientos y deslizamientos de tierras, lo que aumentaría la vulnerabilidad y la exposición al riesgo de aquellas poblaciones ubicadas en laderas de las montañas o en valles de drenaje de ríos.

El aumento de la temperatura implicaría también una modificación en la demanda de energía, ya que al tener inviernos más suaves se espera que la demanda de energía para calefacción disminuya, pero con veranos más cálidos, será mayor el uso de ventiladores y acondicionadores de aire, con lo cual aumentaría la necesidad de energía para refrigeración. Estas variaciones podrían ser compensadas con un uso eficiente y racional de la energía, y una infraestructura moderna con una participación creciente de tecnologías de menores niveles de emisión de gases de efecto invernadero.

Las ciudades también podrían enfrentarse a otros impactos debido al cambio climático. Por ejemplo, las actividades de la región en que se insertan, que las abastecen de productos y servicios diversos y que en algunos casos sustentan su economía, podrían ser afectadas.

### 4.7. Salud

El cambio climático provocará dos tipos de impactos sobre la salud: directos e indirectos. El alcance de estos impactos dependerá del tamaño, de la densidad y del estado sanitario de las comunidades. Es claro que la pobreza y la presión demográfica, que suelen estar acompañadas por sistemas sanitarios e infraestructura de salud inadecuados, constituirán limitantes para la capacidad de adaptación a los cambios.

Los impactos directos estarán relacionados con los eventos meteorológicos extremos (por ejemplo: tormentas e inundaciones o, en el otro extremo, sequías), como así también con las olas de calor o frío más fuertes y prolongadas. Estos efectos se verían agravados por la presencia de niveles de humedad superiores a los actuales, vientos menos potentes y una radiación solar ultravioleta más fuerte. Se espera un incremento de muertes por efecto del calor (afectando en mayor medida a ancianos y niños) y disminución de aquellas relacionadas con las bajas temperaturas.

Los impactos indirectos estarán relacionados por un lado con la expansión del área de incidencia de los vectores de transmisión de enfermedades (hacia los polos y hacia mayores alturas), debido a las mayores temperaturas resultantes del calentamiento global y, por otro, con los cambios en los ciclos hidrológicos, que a través de inundaciones o de escasez de agua faciliten la aparición de enfermedades relacionadas con el uso y la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, como el cólera o la diarrea.

Las enfermedades típicas en las regiones tropicales y subtropicales de América Latina y de otras partes del mundo encontrarán un clima más propicio para su expansión. Por ejemplo, las aguas más cálidas permitirán la transmisión de agentes infecciosos diversos, ya sean virus, bacterias o protozoos, que pueden vivir por periodos de tiempo prolongados hasta encontrar un huésped en el cual instalarse.

El cambio climático producirá también cambios en las condiciones marítimas, por lo que se espera que haya una mayor presencia de biotoxinas perjudiciales que pueden llegar al hombre a través de pescados y moluscos, como algunas comunes hoy en áreas tropicales, que podrían extenderse hacia aguas actualmente más frías. Las algas productoras de toxinas también podrían aumentar su población, lo cual traería problemas no sólo a la salud de quienes se alimentan de pescados y mariscos que pudieran estar contaminados, sino también problemas económicos.

[3] En especial aquellos ubicados en los océanos Atlántico y Pacífico, como también en los del Caribe.

Son varias las enfermedades cuya expansión se verá favorecida. Se destacan entre ellas las transmitidas por insectos, como la malaria y el dengue, cuyos vectores son mosquitos, que se verán favorecidos por las posibles nuevas condiciones de humedad y calor. También es posible que enfermedades típicas de estaciones cálidas se presenten durante las épocas más frías, aunque también se espera que otras relacionadas con las temporadas frías disminuyan su área de influencia.

## 5. Respuesta de la Comunidad Internacional, de los Países y de la Gente

### 5.1. Respuesta internacional

#### 5.1.1. Antecedentes

La Primera Conferencia Mundial del Clima, realizada en 1979, reconoció al cambio climático como un problema importante.

En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial establecieron el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Su mandato consiste en evaluar el estado del conocimiento sobre el sistema climático global y el cambio climático, sus impactos ambientales, económicos y sociales y las posibles estrategias de respuesta en esta materia. Sus acciones contribuyeron a sistematizar la evidencia científica disponible sobre el cambio climático global y a facilitar el proceso de elaboración de una respuesta internacional para un problema que afecta a un bien ambiental común de escala global.

Finalmente, el IPCC provee información clave para los decisores políticos en el marco del sistema multilateral de negociación, con el propósito de construir una arquitectura institucional de escala internacional que permita regular las emisiones con la participación de todos los países.

#### 5.1.2. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue firmada en la Primera Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, como parte de un conjunto de acuerdos ambientales entre los que se cuentan la Convención sobre Diversidad Biológica y la de Lucha contra la Desertificación, que acompañaron la Declaración de Río y la Agenda 21.

Estos acuerdos constituyen hitos trascendentes en la búsqueda de un sistema internacional de gestión para los problemas ambientales de escala global.

La Convención Marco, que entró en vigencia en 1994, incorporó cuatro principios centrales para el tratamiento del cambio climático:

- El principio que define al cambio climático como una preocupación común de la humanidad.
- El principio de las responsabilidades comunes, pero diferenciadas, de los países con diferentes niveles de desarrollo.
- El principio precautorio, que privilegia la acción para en frentar el fenómeno –aún en ausencia de certidumbre plena– debido a la gravedad de los riesgos que implica y la irreversibilidad de alguno de sus efectos.
- El principio de la equidad en la asignación de las cargas para la mitigación y la adaptación a la nueva situación, lo que incluye la obligación de los países desarrollados, principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero, de transferir tecnologías más limpias, otorgar asistencia financiera a los países en desarrollo para enfrentar el problema y especialmente para los compromisos adoptados para la mitigación de las emisiones.

La Convención divide a las Partes (los países que han ratificado, aceptado o aprobado el tratado) en tres grupos, de acuerdo con sus compromisos:

Partes Anexo I: los países industriales miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, más los países de economías en transición. Deben adoptar políticas y medidas con el objeto de llevar sus emisiones del año 2000 a los niveles de 1990.

Partes Anexo II: los países industriales miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, sin los países de economías en transición. Deben proveer recursos financieros para facilitar la mitigación y la adaptación en los países en desarrollo.

Partes no Anexo I: los países en desarrollo.

Aunque con pocas excepciones, las acciones desarrolladas por los países industriales avanzados a principios de 1990 no fueron suficientemente enérgicas, pese a los compromisos asumidos. Por eso, ya a mediados de esa década, se advirtió que sería necesario negociar un acuerdo que incluyera compromisos cuantitativos de limitación y reducción de emisiones y que obligara a los principales emisores, conforme el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas establecido en la Convención Marco.

## Indicadores de Emisión

| Emisiones de $CO_2$ (participación mundial de $CO_2$ en %) | | | |
|---|---|---|---|
| EEUU | 24.19 | Quatar | 59.99 |
| República Popular China | 12.79 | Kuwait | 31.53 |
| Rusia | 6.43 | Emiratos Arabes Unidos | 23.66 |
| Japón | 4.93 | EEUU | 20.57 |
| India | 4.00 | Bahrein | 20.44 |
| Alemania | 3.56 | Luxemburgo | 18.24 |
| Reino Unido | 2.27 | Australia | 17.19 |
| Canadá | 2.25 | Canadá | 17.13 |
| Corea | 1.85 | Brunel | 14.95 |
| Italia | 1.82 | Arabia Saudita | 12.58 |

Fuente: Agencia Internacional de Energía

Tabla Nº3: Indicadores de emisión. Participación de algunos países en las emisiones de $CO_2$ y toneladas de emisión de $CO_2$ por habitante.

No obstante, la Convención continúa actuando como eje de la acción intergubernamental para el cambio climático y, a la vez, constituye el soporte para acciones clave en materia de información sobre circunstancias nacionales y evolución de las emisiones, financiamiento, transferencia de tecnología y otras cuestiones que integran la columna vertebral del proceso de regulación internacional para mitigar el cambio climático.

### 5.1.3. EL Protocolo de Kyoto

La voluntad política de la comunidad internacional dirigida a mitigar el cambio climático global consiguió plasmarse en 1997 en el Protocolo de Kyoto.

Entre los principales elementos que integran la arquitectura del Protocolo se cuentan:

- Compromisos cuantitativos que incluyen metas de emisión y compromisos generales.
- Implementación de políticas y medidas nacionales y de mecanismos de flexibilización, que contribuyan a hacer viable el cumplimiento de los compromisos.
- Minimización de impactos para los países en desarrollo, incluyendo la creación de un Fondo de Adaptación.
- Preparación de inventarios nacionales de emisiones para la generación de un sistema de información internacional.
- Sistema de aseguramiento del cumplimiento de los compromisos asumidos por las Partes.

Los gases de efecto invernadero cubiertos por el Protocolo de Kyoto son:

- Dióxido de Carbono ($CO_2$)
- Metano ($CH_4$)
- Óxido Nitroso ($N_2O$)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Hexafloruro de azufre ($SF_6$)

Se estima que los primeros tres gases generan aproximadamente el 50%, 18% y 6%, respectivamente, del efecto del calentamiento global debido a las actividades humanas. Existen otros gases de efecto invernadero no cubiertos por el Protocolo de Kyoto. Algunos de ellos son cubiertos por el Protocolo de Montreal, ya que también contribuyen al adelgazamiento de la capa de ozono.

Los compromisos cuantitativos de limitación y reducción de emisiones, establecidos por el Protocolo, representan una reducción agregada que –para todos los países que tienen esa obligación– alcanza al menos al 5% de los niveles de emisión verificados en 1990. Esos niveles deben alcanzarse en el primer período de compromiso, establecido entre 2008-2012.

Todos los países del Anexo I tienen metas individuales de emisión, que están enunciadas en el Anexo B del Protocolo y que fueron establecidas luego de intensas negociaciones.




Gráfico Nº4: comparación entre la variación de emisiones del GEI ncon respecto 1990 en dos situaciones: una bajo la vigencia del Protocolo de Kyoto y la otra sin la regularización de este protocolo.

Para atenuar las presuntas cargas económicas derivadas del proceso de reducción de emisiones al que deben someterse los países con compromisos cuantitativos, el Protocolo de Kyoto crea un conjunto de mecanismos de flexibilización:

- Implementación conjunta de proyectos
- Mecanismo de Desarrollo Limpio
- Comercio de emisiones

Sin embargo, la entrada en vigencia del Protocolo se ha visto demorada por los desacuerdos respecto de su implementación, que reflejan el diverso abordaje que los países hacen de la cuestión ambiental, la existencia de patrones de consumo diferenciados y culturas contrastantes y, a la vez, la existencia de intereses económicos divergentes, en un escenario internacional signado por enfrentamientos crecientes, problemas de seguridad, el aumento de la desigualdad, y en el que predominan estrategias nacionales contrapuestas, que dificultan el logro de acuerdos y relegan la importancia de la dimensión ambiental en la agenda internacional.

### 5.2. Respuestas nacionales

Las respuestas de los países se encuadran, por una parte, en las obligaciones propias que surgen de la Convención, como las que incluyen la implementación de programas de mitigación del cambio climático y, por otra, en las acciones de adaptación y preparación frente a la nueva situación que deberá enfrentar.

Cada país enmarcará sus acciones dentro de sus circunstancias nacionales: económica, social, geográfica y cultural.

Si bien todos los países deben implementar acciones de reducción de emisiones o de absorción por sumideros, los que están incluidos en el Anexo I del Protocolo de Kyoto deben cumplir, además, con compromisos cuantitativos con respecto a los niveles de emisiones a alcanzar.

Las acciones para la reducción de emisiones de estos países del Anexo I deben desarrollarse primariamente en su propio territorio. Además, pueden apelar a los tres mecanismos de flexibilización creados por el Protocolo de Kyoto. Para contribuir a estas acciones se han elaborado, mecanismos de mercado como Sistemas Nacionales o incluso Regionales de reducción de emisiones.

Otro aspecto acerca de la respuesta de los países se refiere a la cooperación para el desarrollo, difusión y transferencia de tecnologías y prácticas que contribuyan a controlar y reducir las emisiones. Muchos países en desarrollo tienen un acotado acceso a las nuevas tecnologías y a los especialistas, es por ello que se hace necesario el intercambio de información.

Las acciones de adaptación y preparación deben atender a los cambios graduales, como aumentos de temperatura, cambios en los regímenes de precipitaciones, aumentos en el nivel del mar y, también, a los cambios abruptos como el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, tales como inundaciones, sequías prolongadas, tormentas y olas de calor.

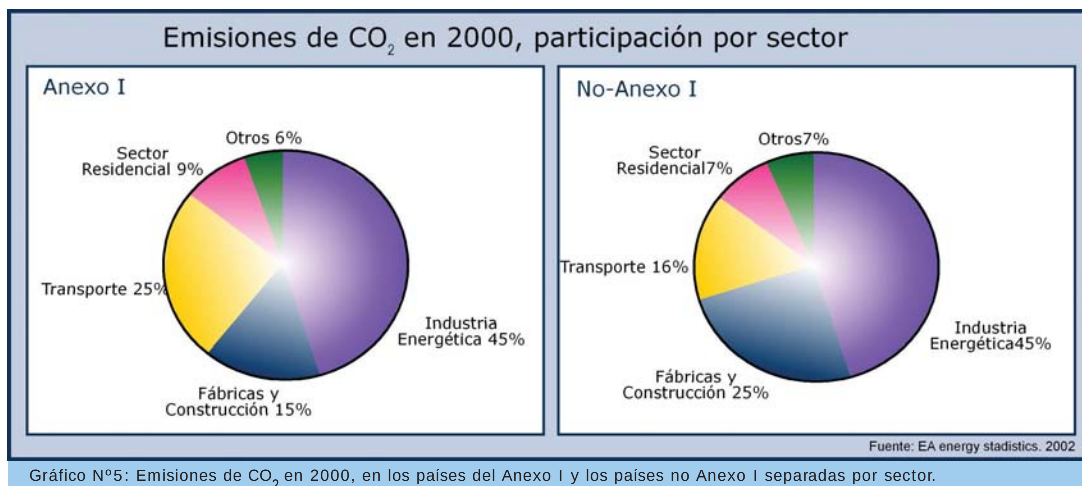



Gráfico Nº5: Emisiones de $CO_2$ en 2000, en los países del Anexo I y los países no Anexo I separadas por sector.

## 5.3. Respuestas individuales

La mayoría de la población suele percibir el cambio climático como un problema lejano, excepto cuando resulta afectada por algún evento climático severo. Esta visión es la que hay que modificar para lograr una ciudadanía consciente de que sus acciones repercuten sobre el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.

En rigor, la ciudadanía no es consciente del problema porque no puede identificar y establecer las relaciones que existen entre sus formas de vida y el cambio climático.

En efecto, el modo en que producimos, en que nos trasladamos y transportamos los bienes que consumimos y la manera en que utilizamos la energía en nuestros hogares y lugares de trabajo, determinará el nivel de emisiones de la sociedad.

Las acciones individuales frente al cambio climático parten de una toma de conciencia sobre la importancia del problema y exigen un cambio de comportamiento y de actitudes.

La buena utilización de la energía que se consume es el factor más importante al que se puede apelar para reducir las emisiones.

Entre las acciones que podemos destacar se encuentran:

- Elegir modelos de artefactos de menor consumo eléctrico. Esto es aplicable en lámparas, heladeras, lavarropas o televisores. Aunque no siempre el artefacto de menor consumo es el más barato, muchas veces el ahorro que nos brinda un artefacto más eficiente permite recuperar con el uso su mayor costo.
- No abrir repetidamente la puerta de las heladeras.
- Usar con moderación los equipos de calefacción y de refrigeración, fijando temperaturas razonables de control. Por lo general se establecen temperaturas de 18°C para refrigerar en verano y de 24°C para calefaccionar en invierno, pero es posible optar por valores intermedios que nos mantendrán aceptablemente confortables.
- Utilizar, en lo posible, el transporte público y las bicicletas o caminar. En muchas ciudades de Latinoamérica las emisiones de los vehículos son la principal fuente de contaminación del aire.
- Mantener los automóviles en buenas condiciones.Esto es particularmente importante en el encendido, la carburación, la inyección y los filtros de aire, y permitirá reducir el consumo de combustible.
- Tratar que se implementen programas locales de clasificación y reciclado de residuos que exijan adquirir el hábito de separar los residuos en distintas clases.

Para lograr cambios en el comportamiento de la población no sólo es necesario educarla sobre los impactos del cambio climático, sino que hay que lograr que sea consciente de su participación tanto en el problema como en la solución, ya que cada individuo tiene responsabilidad en la minimización del impacto sobre el ambiente que provoca su accionar.

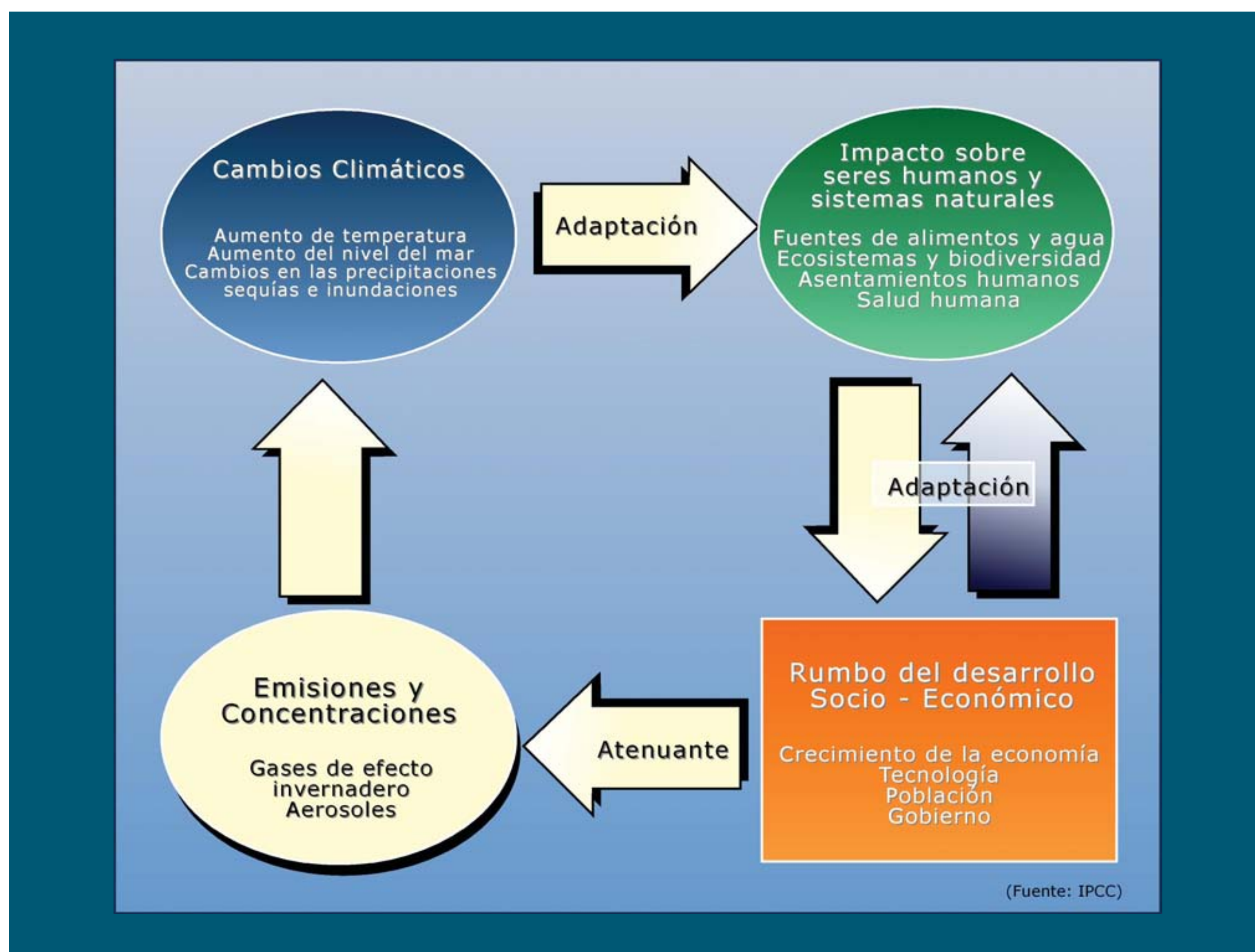
Una escaz educación ambiental formará un ciudadano consciente y partícipe, quien modificará sus acciones cotidianas para producir un menor perjuicio al ambiente, conocerá sus derechos y presionará a las autoridades locales para lograr que éstos se respeten. Por medio de un programa de educación ambiental se logrará la difusión de acciones que conlleven a una actitud social positiva y se logrará una nueva ética tanto individual como social.

## 6. Mitigación y Adaptación

Para abordar el fenómeno de cambio climático se requiere de un enfoque integrado. Un marco de evaluación adecuado para considerar los cambios climáticos antropogénicos se representa, de manera simplificada, en el esquema que sigue. Las flechas amarillas señalan el ciclo de causa-efecto entre los cuatro cuadrantes mostrados en la figura y la flecha azul indica la respuesta de la sociedad ante los impactos del cambio climático.

En la figura se pueden apreciar las distintas dimensiones del problema del cambio climático, en un ciclo dinámico que se caracteriza por intervalos temporales importantes. En el futuro, tanto el desarrollo socioeconómico como el tecnológico podrán tomar distintos rumbos. Ciertamente ambos están vinculados, de forma compleja, con las emisiones de gases de efecto invernadero y, por lo tanto, con sus concentraciones. A su vez, estas concentraciones de gases de efecto invernadero influyen sobre el efecto invernadero y sobre el calentamiento global. Por otro lado, como se indica con la flecha azul, el rumbo de desarrollo impactará sobre los sistemas naturales, como en los procesos de deforestación y cambio de uso de la tierra.

Las acciones de mitigación que permiten reducir las emisiones, junto con las acciones de adaptación vinculan los distintos cuadrantes entre sí.



El IPCC define la mitigación como: "una intervención antropogénica para reducir la emisión de gases con efecto invernadero, o bien aumentar sus sumideros".

Los sistemas humanos y naturales tendrán que adaptarse al cambio climático. Las acciones de adaptación reducirán (pero no lograrán evitar de forma completa) los impactos del cambio climático sobre estos sistemas y sobre el desarrollo. Estas medidas proporcionarán beneficios, que pueden escapar al campo del cambio climático, pero que tendrán sus costos. Las acciones de mitigación ejercen su influencia en forma global, ya que en todo el planeta la reducción de las emisiones impacta sobre el cambio climático. Las acciones de adaptación, en cambio, se orientan a impactos locales y específicos, y pueden servir para atender a los sectores más desprotegidos de la sociedad.

### 6.1. Acciones de Mitigación

La mitigación implica modificaciones en las actividades cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático.

Las acciones de mitigación no implican necesariamente un *"dejar de usar"*, muchas de ellas están ligadas con el ahorro energético a través del uso eficiente de la energía lo que produce, además, menores costos para las personas, las empresas o los gobiernos. En todos los sectores, una fuerte política de "*reducir, reutilizar y reciclar*" (conocida como las *3R*), implica no sólo frenar el aumento de la concentración de los GEI, sino ahorrar en los gastos y evitar el derroche de recursos.

Los sectores en los que se pueden realizar acciones de mitigación son muchos:

- Edificios residenciales, comerciales e institucionales
- Transporte
- Industria
- Agropecuario
- Manejo de residuos domiciliarios e industriales
- Energético

La mitigación se puede considerar en diferentes momentos:

- Al diseñar
- Al comprar
- Al usar

Para todas las personas, la mitigación implica una toma de conciencia del problema del cambio climático. De este modo cuando diseñemos una casa deberemos prevenir la reducción del consumo de energía en calefacción, refrigeración e iluminación; cuando compremos un artefacto deberemos evaluar la eficiencia que tienen las distintas alternativas a considerar y, en el momento de usar, debemos fijar prácticas que reduzcan los consumos, sobre todo de energía.

#### Edificios residenciales, comerciales e institucionales

Las acciones que se pueden realizar para mitigar los efectos del cambio climático en esta área se basan principalmente en el uso de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía. El uso de artefactos más eficientes en calefacción, refrigeración e iluminación, la elección de mejores aislaciones y el diseño integrado de edificios son algunos ejemplos de medidas que se pueden adoptar.

#### Transporte

Este sector es uno de los grandes emisores de GEI a través del uso de combustibles fósiles. Medidas efectivas para la mitigación serían el reemplazo de los combustibles líquidos por el gas natural comprimido, el uso de bicicletas, como así también la implementación de reglas de organización del tránsito y de mejoras técnicas en los vehículos. Muchas de estas medidas no sólo contribuyen a disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero sino que producen también menores gastos en salud.

#### Industria

El empleo de tecnologías más limpias en el sector industrial provoca no sólo una reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, sino también de otros tipos de contaminantes no necesariamente ligados con el cambio climático. El uso de residuos para reemplazar a los combustibles fósiles en los procesos industriales, una fuerte política de reciclado, la modificación de los procesos industriales y el aumento de la eficiencia energética pueden generar una disminución de las emisiones.

**Sector Agropecuario**

El sector agropecuario es un importante emisor de GEI, tanto en la ganadería (por el contenido de metano en los gases de fermentación entérica), como en las diversas actividades de la agricultura. Es posible lograr una disminución notable de las emisiones de gases de efecto invernadero en la actividad agrícola mediante el cambio en los hábitos de labranza o la reutilización de los subproductos y desperdicios de la cosecha. El tradicional método de labranza del suelo hace que el carbono retenido en él se pierda hacia la atmósfera. El método de siembra directa es una técnica eficaz para mitigar estos efectos.

Una adecuada gestión del riego y un menor uso de fertilizantes, como así también el empleo de mejores tecnologías por parte de los agricultores, son opciones que se deben tener en cuenta si se quiere lograr una reducción en las emisiones de GEI.

Otras opciones de mitigación utilizan productos de este sector. Algunas cáscaras como las del arroz y del girasol pueden ser empleadas directamente como combustible para alimentar calderas y producir vapor y electricidad. Los aceites de origen vegetal pueden ser utilizados para la producción de bio-combustibles.



Algunas cáscaras como las del arroz y el girasol pueden ser empleadas directamente como combustible para alimentar calderas y producir vapor y electricidad. Los aceites de origen vegetal pueden ser utilizados para la producción de bio-combustible.
Fotografía: Pablo Sánchez.

**Gestión de los residuos domiciliarios e industriales**

Los rellenos sanitarios utilizados en centros urbanos para la disposición de los residuos domiciliarios son también grandes fuentes de GEI, principalmente metano. Este gas puede ser recolectado por medio de tuberías y utilizado para la generación de energía eléctrica o de calor. También puede optarse por su combustión directa, liberando dióxido de carbono cuyo potencial de efecto invernadero es mucho menor que el de este gas. La implementación de políticas de reducción, de reuso y reciclado de residuos tendrá una importancia creciente en el futuro, ya que sus efectos positivos abarcan otros campos además del de cambio climático, como el de la disminución de la contaminación de suelos y recursos hídricos y el de reducción de consumos de materias primas y energía.

**Sector Energético**

Otra acción de mitigación que implica un cambio radical en la elección de los modelos de desarrollo es la transición desde el uso de fuentes de energía convencionales hacia el uso de fuentes de energías renovables.

Actualmente, la sociedad depende en gran medida de las energías no renovables provenientes de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). En forma paulatina se está buscando el cambio de estas energías no renovables hacia el uso de fuentes renovables.

Estas fuentes de energías renovables reducen la contaminación ambiental, contribuyendo al desarrollo sustentable y evitando el calentamiento de la Tierra ya que sus emisiones de GEI suelen ser muy bajas.[4]

Este tipo de energías incluyen:

- Energía hidroeléctrica
- Energía solar
- Energía de biomasa
- Energía geotérmica
- Energía eólica

Actualmente, el uso de estas fuentes renovables se encuentra aún limitado, en algunos casos, debido a que la generación de energía a través de los combustibles fósiles resulta más económica.

**6.2. Acciones de adaptación**

La adaptación a los efectos del cambio consiste en desarrollar la capacidad para moderar los impactos adversos, creando o potenciando las defensas frente a ellos.

En el contexto del cambio climático, la adaptación ha sido hasta hoy objeto de menor atención que la mitigación. Sin embargo, la adaptación es un núcleo clave de las políticas futuras en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente a los impactos locales sobre los sectores más desprotegidos de la sociedad.

La adaptación ya no es una opción, sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con sus cambios ya están ocurriendo. La adaptación preventiva y reactiva puede ayudar a reducir los impactos adversos del cambio climático, mejorar las consecuencias beneficiosas y producir muchos efectos secundarios inmediatos, pero no evitará todos los daños (ver Tabla Nº 4).

[4] Las ventajas derivadas del uso de estas fuentes energéticas son muchas, ya que no sólo son casi nulas en emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también contribuyen a la disminución de lluvias ácidas, del material particulado en suspensión en el aire y de las emisiones de gases con contenidos de azufre.

El IPCC define la capacidad de adaptación como "la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias".

Si los cambios climáticos son modestos y/o graduales, y no importantes y/ o repentinos, la adaptación es más fácil. Si el clima cambia más rápidamente de lo proyectado, las posibilidades de adaptación para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas humanos serán menores.

El diseño, la puesta en acción, la ejecución, el seguimiento y ajuste de las actividades dirigidas a la adaptación frente al cambio climático tienen costos, incluso los costos secundarios de "adaptarse a las adaptaciones". Pero los costos de no tomar medidas precautorias pueden ser muy superiores una vez que las catástrofes climáticas o ambientales hayan ocurrido.

Una adaptación eficaz requerirá:

- Avances tecnológicos y recursos financieros
- Intercambio de información
- Educaciónyconcientización
- Legislación eficiente
- Planificación a mediano y largo plazo



Modificaciones en los procesos industriales y políticas de reciclado contribuirán a la reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, con la consecuente mitigación del cambio climático.

No todos los países, regiones y grupos socioeconómicos tienen el mismo poder de adaptación, en particular frente a cambios no graduales y fenómenos climáticos extremos, como es el caso de grandes inundaciones o intensas olas de calor. Los programas de adaptación deberán contar con la decisión política y, además, con estudios de vulnerabilidad tendientes a promover un uso eficiente de las inversiones.

Tabla Nº4: ejemplos de adaptación preventiva y reactiva

| Adaptación | | Preventiva | Reactiva |
|---|---|---|---|
| **Sistemas naturales** | | | • Cambios en la duración de la estación de crecimiento.<br>• Cambios en la composición de los ecosistemas.<br>• Migración de los humedales. |
| **Sistemas humanos** | Privado | • Compra de pólizas de seguros.<br>• Modificación de criterios de diseño en la ingeniería de construcción.<br>• Nuevo diseño de plataformas petrolíferas. | • Cambios en las prácticas agrícolas.<br>• Cambios en las pólizas de seguros.<br>• Compra de equipo de climatización. |
| | Público | • Sistema de alerta temprana.<br>• Nuevos códigos de edificación y normas de diseño.<br>• Incentivos para la reubicación.<br>• Planes de contingencia para el manejo de las emergencias. | • Pagos de subvenciones.<br>• Reubicación de poblaciones.<br>• Mantenimiento de las playas y zonas costeras. |

## Anexo I :
### Glosario

Los acrónimos aparecen con su forma usual en español y, a continuación, su forma en inglés. Por ejemplo: GEI/GHGs.

***Anexo I***
Refiere al Anexo I de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC/UNFCC). En ese anexo figura la lista de los 35 países desarrollados (industrializados) que acordaron limitar sus emisiones de gases que incrementan el efecto invernadero (GEI/GHGs).

***Anexo A***
Refiere al Anexo A del Protocolo de Kyoto que contiene una lista de los 6 gases (o grupos de gases) con efecto invernadero (GEI/GHGs). Esos son los únicos gases regulados por este protocolo. También incluye un listado de sectores y fuentes de emisión de GEI.

***Anexo B***
El Anexo B del Protocolo de Kyoto contiene la lista acordada de metas de reducción de emisiones para 38 países desarrollados. El listado de países en este anexo es casi idéntico al del Anexo I de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC/ UNFCCC), excepto que en él se incluye a Croacia, Eslovaquia, Eslovenia, Liechtenstein y Mónaco, y se da de baja a Turquía y Bielorrusia. El Anexo B difiere del Anexo I porque contiene obligaciones y compromisos individuales para cada uno de los países listados.

***Anhídrido carbónico ($CO_2$)***
El anhídrido carbónico, o dióxido de carbono, es el más importante de los GEI. Esta combinación de carbono y oxígeno ($CO_2$) constituye un subproducto de cualquier proceso de combustión, como ocurre en la generación eléctrica, cuando se utilizan combustibles fósiles, en el funcionamiento de los motores de los automóviles o en un incendio forestal. Las concentraciones atmosféricas de $CO_2$ se han incrementado de 280 ppm (partes por millón) a 360 ppm desde 1900 hasta la actualidad.

***Biosfera***
Todos los organismos vivos de la Tierra. Constituye la parte biótica del ambiente. Las partes no vivientes del ambiente se llaman abióticas. La biosfera incluye, por lo tanto, todas las comunidades animales, vegetales, bacterias y hongos. Las interacciones entre los organismos vivientes y la parte abiótica del ambiente son descritas por ciclos que envuelven procesos biológicos, químicos o geofísicos.

***Ciclo del carbono***
Las sustancias con carbono circulan de la biosfera a la atmósfera y luego de regreso a la biosfera en un proceso enteramente natural, que se conoce como el ciclo del carbono. En condiciones normales hay un equilibrio entre la retención y la liberación de carbono, pero ese equilibrio se ha alterado por la gran cantidad adicional de emisiones derivadas del empleo de combustibles fósiles.

***Clorofluorocarbonos***
Nombre genérico que se le da a un grupo de sustancias orgánicas formadas por átomos de cloro y flúor unidos a átomos de carbono. Por ejemplo el Freón-11 ($CCl_3F$) o Freón-12 ($CCl_2F_2$). Se han utilizado mucho en los aerosoles y para refrigeración. Son los principales responsables de la destrucción de la capa de ozono.

***Combustibles fósiles***
Se denomina así a los hidrocarburos utilizados como combustibles, que son extraídos de yacimientos petrolíferos, gasíferos o carboníferos. El carbón es el combustible que genera relativamente más dióxido de carbono, seguido por el petróleo y luego el gas natural.

***Conferencia de las Partes (COP)***
Es la instancia máxima de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y se reúne una vez al año para revisar los avances del convenio. La palabra 'conferencia' alude aquí tanto al sentido de 'reunión' como de 'asociación', ya que la COP es el órgano principal de la CMNUCC, habilitado para tomar todas las decisiones que sean necesarias para el buen funcionamiento de la Convención y del Protocolo de Kyoto.

***Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (CMCC/UNFCC)**
La Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (Ginebra, 1990) condujo a las Naciones Unidas a adoptar la Resolución 45/212 sobre la Protección del Clima Global para las Generaciones Actuales y Futuras. Esta resolución estableció un Comité de Negociación Intergubernamental con el mandato de preparar una Convención Marco sobre Cambio Climático que sería presentada a la firma en Río de Janeiro durante la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. En esta llamada "Cumbre de la Tierra", más de 150 países firmaron la Convención Marco sobre el Cambio Climático, que entró en vigencia el 21 de marzo de 1994.

El objetivo último de este convenio es "lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio

climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

***Economías en transición***
Países con economías en transición desde economías centralizadas a economías de mercado, como las repúblicas de la ex Unión Soviética y de Europa del Este.

***Emisiones antrópicas***
Son aquellas emisiones de gases que se deben a acciones realizadas por la especie humana. Del griego anthropos (hombre).

***Hidrocarburos***
Sustancias orgánicas formadas por átomos de carbono e hidrógeno. Los átomos de carbono pueden llegar a formar largas cadenas. El hidrocarburo más sencillo es el metano ($CH_4$). La gasolina está formada por octano y sustancias similares.

***Inventarios de emisión***
Son el conjunto de datos sobre las emisiones de todos los GEI pertinentes de un país, basados en estimaciones y/o cifras de producción y consumo (por ejemplo de carbón y petróleo). Estos datos e inventarios son de vital importancia para poder determinar si un país está efectivamente reduciendo sus emisiones y definir, en última instancia, si conseguirá cumplir con sus compromisos. Todos los países del Anexo I tienen la obligación de remitir un inventario anual completo de sus emisiones, siguiendo los lineamientos elaborados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC/IPCC) para que esos inventarios sean transparentes y comparables entre si.

***Manglares***
Los manglares son bosques de plantas leñosas tolerantes a la sal. Se caracterizan por su habilidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales protegidos de las mareas, y se localizan entre sedimentos salinos frecuentemente anaeróbicos.

***Mecanismo de Desarrollo Limpio* (MDL/CDM)**
Es uno de los mecanismos contemplados en el Protocolo de Kyoto. Según su artículo 12, el objetivo del MDL será colaborar con los esfuerzos de los países no incluidos en el Anexo I (países subdesarrollados) para lograr el desarrollo sustentable y colaborar con los esfuerzos de los países del Anexo I para que cumplan con sus compromisos de reducción o limitación de emisiones. Este mecanismo, por lo tanto, permite a los países desarrollados participar en proyectos que eviten un determinado nivel de emisiones en los países subdesarrollados, recibir a cambio créditos de reducción de emisión -conocidos como Certificados de Reducción de Emisiones (CRE/ERCs)- y computarlos a su favor en su propia cuota de reducción.

***Mecanismos flexibles***
Así se conocen los tres "mecanismos de mercado" que estableció el Protocolo de Kyoto para dotar a las Partes de la necesaria flexibilidad de cara al cumplimiento de sus respectivas metas de reducción de emisiones. Estos son Implementación Conjunta, Mecanismo de Desarrollo Limpio y Comercio de Emisiones. Los países en desarrollo sólo pueden participar en el MDL.

***Ozono***
Molécula inorgánica formada por tres átomos de oxígeno ($O_3$); muy oxidante. En la parte baja de la atmósfera es un contaminante que daña los tejidos vivos y el caucho; mientras que en la estratosfera desempeña una importante función porque filtra los rayos ultravioleta. Se usa en algunos tratamientos de purificación del agua.

***Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático* (PICC/IPCC)**
Es un organismo internacional creado en 1998 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/UNEP), en el que participan científicos de todo el mundo. El IPCC es mundialmente reconocido como la fuente más fidedigna de información sobre el cambio climático y responde a solicitudes de información y clarificación específicas formuladas por los diversos órganos de la Convención (CMNUCC).

***Potencial de Calentamiento Global* (PCG/GWP)**
Es el modo en que se compara científicamente el efecto de los distintos GEI sobre la atmósfera. La unidad de comparación es el dióxido de carbono (para el cual se fija entonces un PCG equivalente a 1), contra el que se comparan todos los demás GEI. Medido en un horizonte temporal de 100 años, el PCG del metano ($CH_4$) es 21 y el del óxido nitroso ($N_2O$) 310. Hay otros GEI que son aún más potentes.

***Protocolo de Kyoto***
Es un acuerdo internacional entre más de 80 Estados, celebrado en 1997 en la ciudad japonesa de Kyoto, que compromete a los países industrializados a reducir sus emisiones de GEI en aproximadamente un 5,2% entre 2008 y 2012 (plazo del primer período de compromiso).

***ppm***
Partes por millón. Forma de expresar concentraciones pequeñas. Así, 300 ppm equivalen a un 0,03% del volumen.
(ppb significa partes por miles de millón).

***Radiación infrarroja – Radiación ultravioleta***

La radiación infrarroja (IR) y la ultravioleta (UV) son dos de los muchos tipos de luz que forman el espectro electromagnético. Las longitudes de onda de la radiación infrarroja son mayores que las de la luz visible y las de ésta, a su vez, mayores que la de la radiación ultravioleta. La atmósfera es transparente a la radiación visible y a gran parte de la ultravioleta, pero no a la infrarroja.

***Sumidero***

Se denomina con ese nombre a los reservorios que atrapan o "secuestran" y almacenan en forma natural gases de efecto invernadero. Por ejemplo, los bosques, el océano y el suelo.

## Anexo II :

**Sitios en Internet de organismos multilaterales o internacionales**

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
http://www.unfccc.int

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
http://www.ipcc.ch/

Instituto Interamericano para la Investigación en Cambio Climático
http://www.iai.int/

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
http://www.pnuma.org/

Organización Mundial de la Salud (Sitio sobre la salud y el clima)
http://www.who.int/peh/climate/climate_and_health.htm

**Sitios en Internet no gubernamentales**

Cambio Climático Global. (Web en español)
http://www.cambioclimaticoglobal.com

Tierramerica (ambiente y desarrollo)
http://www.tierramerica.org/cambioclimatico/

Eco Portal ( directorio ecológico y natural)
http://www.ecoportal.net

Red Europea del Clima
http://www.climnet.org/

Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible
http://www.iisd.ca/

## Anexo III :

### Acrónimos

Los acrónimos aparecen en su forma usual en castellano seguido de su forma en inglés.
Por ejemplo (GEI/GHGs).

**CFC:** Clorofluorocarbonos

**CMNUCC/UNFCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**GEI/GHGs:** Gases de Efecto Invernadero

**HFC:** Hidrofluorocarbonos

**RIF:** Radiación infrarroja

**MDL/CDM:** Mecanismo de Desarrollo Limpio

**OMM/MWO:** Organización Meteorológica Mundial

**PCF:** Perfluorocarbonos

**PCG/GWP:** Poder de Calentamiento Global

**PICC/IPCC:** Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático

**PK:** Protocolo de Kyoto

**PNUMA/UNEP:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**RUV:** Radiación ultravioleta

## Anexo IV:

**Direcciones de los países participantes en el proyecto Ciudadanía Ambiental Global (GEC):**

**PAÍSES**

**ARGENTINA**
Secretaría de Ambiente y Desarrollo
Sustentable –Ministerio de Salud y Ambiente
San Martín 459, C1004AAI, Buenos Aires, Argentina
Tel: (+ 54 11) 4348-8290 / 8286
Fax: (+ 54 11) 4348-8355 / 8451
http://www.medioambiente.gov.ar

**COSTA RICA**
Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)
Del Antiguo Casa Matute Gómez 300 al Este, 75 al Norte
Frente a la iglesia Sagrado Corazón San José, Costa Rica
Tel: (+ 506) 257-1417 / 5456
Fax: (+ 506) 257-0697 / 222-4161
http://wwww.minae.go.cr

**CUBA**
Ministerio de Ciencia, Tecnología y
Medio Ambiente (CITMA)
Industria y San José, Capitolio Nacional, 12400,
La Habana, Cuba
Tel: (+ 53 7) 867-0621 / 0779 / 0756
Fax: (+ 53 7) 867-0600 / 33-8654 / 33-8054
http://www.medioambiente.cu

**CHILE**
Comisión Nacional de Medio Ambiente
(CONAMA)
Teatinos 254-258, Col. Centro, Santiago, Chile
Tel: (+ 56 2) 240-5600 / 5756
Fax: (+ 56 2) 244-3437 / 241-1803 / 241-1888
http://www.conama.cl

**ECUADOR**
Ministerio del Ambiente
Av. Eloy Alfaro y Amazonas, Edificio del Ministerio
de Agricultura, 7º piso, Quito, Ecuador
Tel: (+ 593 2) 256-3462 / 3429
Fax: (+ 593 2) 250-0041 / 256-5809
http://www.ambiente.gov.ec

**MÉXICO**
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos
Naturales (SEMARNAT)
Lateral Anillo Periférico Sur 4209, Fraccionamiento
Jardines en la Montaña, 14210, México D.F. México.
Tel: (+ 52 55) 5628-0604 / 0600
Fax: (+ 52 55) 5628-0643 / 44 , 5628-0653 /54
http://www.semarnat.gob.mx

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado
de México (SEGEM)
Conjunto SEDAGRO, lado sur s/n, Rancho
San Lorenzo, 52140, Metepec, Estado de México, México,
Tel: (+ 52 722) 213-4797 / 213-4986
Fax: (+ 52 722) 215-0667
http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/se/

**PERÚ**
Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)
Av. Guardia Civil 205, San Borja,
41 Lima, Perú
Tel: (+ 51 1) 225-5370
Fax: (+ 51 1) 225-1202
http://www.conam.gob.pe

**MUNICIPIOS**

**Argentina**
Bariloche, Barranqueras, Colonia Benítez, San Martín de los Andes y Villa la Angostura.

**Costa Rica**
Corredores, Golfito, Las Juntas de Abangares, Los Chiles, Osa y Upala.

**Cuba**
Baracoa, Cienfuegos, Habana Vieja, Isla de la Juventud, Las Tunas, Sancti Spiritus y Sandino.

**Chile**
Ancud, Coquimbo, Coyhaique, Chillán Viejo, Chiguayante, Estación Central, Futrono, Ñuñoa, Pudahuel , Puerto Montt y Quilicura.

**Ecuador**
Riobamba y Sucre.

**México**
Acapulco, Amecameca, Ciudad Valles, Ecatepec, El Oro, Guasave, Ixtapan de la Sal, La Paz, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Naucalpan, Nicolás Romero, Querétaro, San Miguel de Allende, Toluca, Uruapan y Valle de Bravo.

**Perú**
Callao y Huancayo.

**Redes participantes en el proyecto GEC:**

**REDES**

**AMARC – ALER**
**Asociación Mundial de Radios Comunitarias**
Lambaré 873, C1185ABA, Buenos Aires, Argentina
Tel: (+ 54 11) 4865-7554/4867-3806 Fax: (+ 54 11) 4861-8928
http://www.amarc.org

**Asociación Latinoamericana de Educación Radiofónica**
Valladolid 511 y Madrid, (Casilla 17-03-4639), Quito, Ecuador
Tel: (+ 59 32) 252-4358 Fax: (+ 59 32) 255-9012
http://www.aler.org.ec

**CI - Consumers International**
Las Hortensias 2371, Providencia, Santiago, Chile
Tel: (+ 56 2) 436-8070 al 74 Fax: (+ 56 2) 231-0773
http://www.consumidoresint.cl/

**CLAI- Consejo Latinoamericano de Iglesias**
Inglaterra 943 y Mariana de Jesús,
Casilla 17-08-8522,
Quito, Ecuador
Tel.: (+5932) 252-9933 / 255-3996
Fax.: (+5932) 256-8373
Http://www.clai.org.ec

**FLACMA/AMMAC**
**Federación Latinoamericana de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales (FLACMA)**
Agustín Guerrero 219, y José María Ayora, Quito, Ecuador.
Casilla 17-01-1109
Tel: (+ 59 32) 246-9365 / 9366 Fax: (+ 59 32) 243-5205
http://www.flacma.org

**Asociación de Municipios de México A.C. (AMMAC)**
Adolfo Prieto 1634, Col. Del Valle, 03100, México D.F. México
Tel: (+ 52 55) 5524-4020 Fax: (+ 52 55) 5524-3141
http://www.ammac.org.mx

**PARLATINO – Parlamento Latinoamericano**
Av. Auro Soares de Moura 564, 4° andar, sala 10-CEP, 01156-001, Barra Funda, Sao Paulo, Brasil
Tel: (+ 55 11) 3824-6113 / 6114 Fax: (+ 55 11) 3824-0619 / 0621
http://www.parlatino.org.br

**UICN-CEC Unión Mundial para la Naturaleza – Comisión de Educación y Comunicación**
(Oficina Regional para América del Sur)
Shyris 2680 y Gaspar de Villaroel Edif. Mita PH
Casilla 17-17-626 Quito, Ecuador
Tel: (+ 59 32) 2261-075
Fax: (+ 59 32) 2263-075
http://www.sur.iucn.org